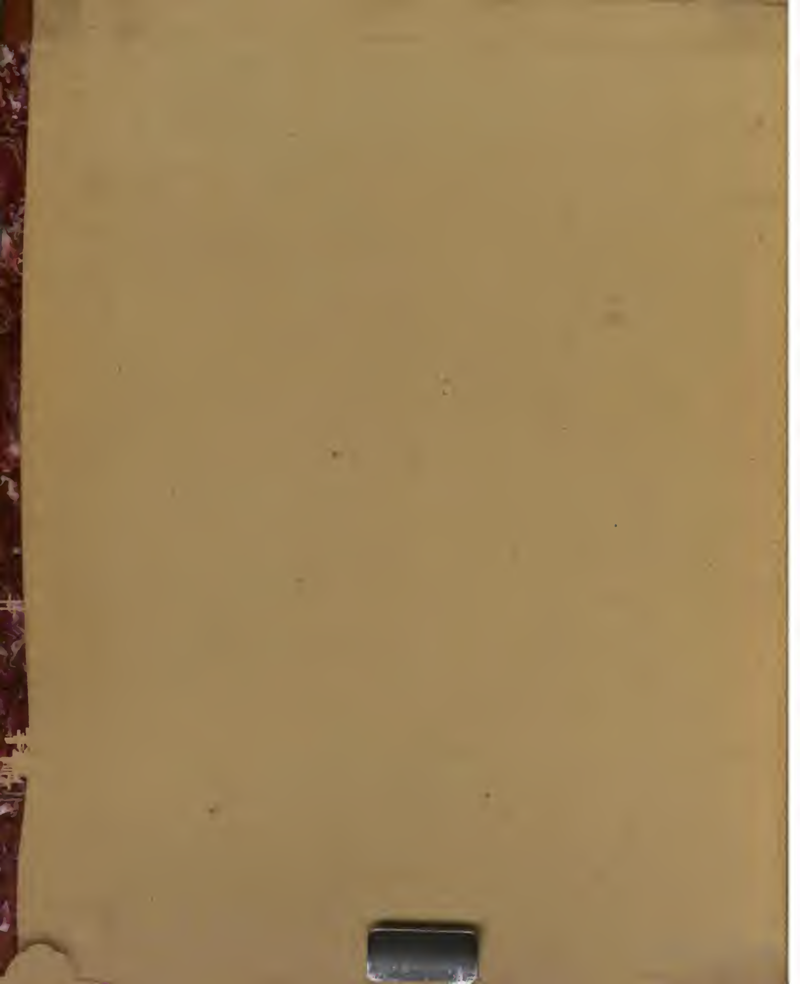






EXPÉDITION

SCIENTIFIQUE

DE MORÉE.

STRASBOURG, IMPRIMERIE DE LEVRAULT.

EXPÉDITION
SCIENTIFIQUE
DE MORÉE.

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES.

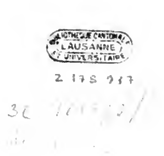
TOME II. — 2.e Partie.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE.

PAR

MM. Puillon de Boblaye, Capitaine au corps royal d'État-major, et
Théodore Virlet, Membres de la Commission.

PARIS,
Chez F. G. Levrault, imprimeur-libraire, rue de la Harpe, n.° 81.
STRASBOURG, même maison, rue des Juifs, n.° 33.
1833.


BIBLIOTHÈQUE CANTONALE
LAUSANNE
ET UNIVERSITAIRE

INTRODUCTION.

PAR M. BOBLAYE.

Depuis que la géognosie, se fondant sur l'observation, s'est placée au rang des sciences positives, elle est devenue, par la rapidité de ses progrès, d'un intérêt si élevé et si général, qu'elle doit faire maintenant une partie essentielle des recherches de toute expédition scientifique destinée à explorer une contrée peu connue. Pour faire apprécier toute son importance, il suffira de retracer, en peu de mots, la marche qu'elle a suivie dans ses progrès, l'état avancé auquel elle est parvenue, et les considérations nombreuses qui, s'y rattachant chaque jour, en font la base de l'histoire physique du globe, sous quelque rapport qu'on l'envisage.

C'est dans la contrée que nous avons été chargé d'explorer, dans cette Grèce, berceau de toutes les connaissances des peuples de l'Occident, que la géognosie elle-même a pris naissance.

Nous ne voulons pas parler ici de ces essais informes de systèmes du monde, liés à toutes les cosmogonies orientales, et dans lesquels on ne peut voir, à moins d'être ou aveuglé par la foi ou possédé de l'esprit de système, que les rêves de l'imagination; mais nous voudrions pouvoir retracer les observations si précises sur les grands phénomènes géognostiques et les prévisions hardies sur leurs causes immédiates que nous avons trouvées si souvent dans les écrivains de l'antiquité.

Chaque contrée eut, à raison des phénomènes auxquels elle était sujette et de l'ensemble de sa constitution géognostique, son école ou sa théorie géologique. C'est ainsi qu'en Italie on s'efforçait d'étendre le domaine des produits et des phénomènes ignés, pendant que l'école de Werner, éloignée de tout foyer volcanique, voyait dans les eaux le grand agent de la formation du globe et des altérations qu'avait éprouvées sa surface.

La Grèce réunissait sur son sol toutes les circonstances les plus favorables pour reconnaître, sans exclusion, les causes les plus puissantes des modifications de la surface terrestre. Tous les grands phénomènes de la nature s'y offraient aux méditations de la philosophie, intimement liés aux causes immédiates qui les avaient produits. L'antiquité de ses traditions et l'activité encore puissante des forces volcaniques joignaient, en quelque sorte, l'histoire de l'homme à celle des révolutions du globe, qui avaient laissé partout leurs traces. Dans les plaines de la Mégaride, de la Messénie, de l'Élide, dans la Thrace, dans l'Asie mineure, des bancs épais et élevés de coquilles à peine altérées et semblables à ceux qui se formaient encore sur leurs rivages, avaient appris, il y a trente siècles, qu'une partie du continent s'était formée au sein des mers : vérité que devaient méconnaître les philosophes du dix-huitième siècle.

Un sol déchiré de fractures profondes, dont quelques-unes, comme la vallée de Tempé, dataient des temps historiques, avait donné la véritable clef de la formation des vallées de montagne; question qui fut encore débattue de nos jours, et sur laquelle on était loin d'avoir des idées aussi saines que l'antiquité.

Des tremblemens de terre et des éruptions sous-marines, causes de déluges passagers, avaient mis sur la voie de ces grands cataclysmes, qui à diverses époques ont en partie renouvelé la vie à la surface du globe.

Enfin, l'apparition des îles sorties du sein de la mer, et sans doute aussi la présence des couches coquillières à la surface des continens, avaient fait pressentir à Strabon que non-seulement des îles, mais des continens entiers, devaient avoir ainsi surgi du sein des eaux par l'action des forces volcaniques : c'est la théorie des soulèvemens que cet auteur indique de la manière la plus positive, et qui cependant n'a été démontrée que de nos jours.[1]

1. Ce passage de Strabon est trop remarquable dans l'histoire de la géognosie, pour que nous puissions nous dispenser de le citer ici.

« Les déluges, les tremblemens de terre, les éruptions, le soulèvement ou l'affaissement subit « du lit des mers, voilà ce qui fait hausser ou baisser les eaux.... En effet, si, comme on est « forcé de l'avouer, il peut sortir de la mer non-seulement des îlots...., mais des parties de « continent, de même on doit croire que de grands terrains peuvent, comme les petits, s'affais-

Les anciens avaient donc entrevu les principaux faits de la géologie et les causes auxquelles ils étaient liés, et la Grèce semblait appelée à poursuivre rapidement ces découvertes, auxquelles nous ne sommes arrivés que si tard et à travers tant d'erreurs; mais l'esprit d'observation venait à peine de naître, qu'il disparut durant des siècles, et ces lueurs qui nous montrent le génie de l'antiquité sur la voie des vérités physiques, s'éteignirent si promptement, que Pline déjà ne nous en offre plus la moindre apparence.

Nous avons cru devoir, dans un ouvrage destiné à faire connaître la Grèce, indiquer l'heureuse influence que sa constitution physique aurait pu exercer sur l'enfance de la géologie, et montrer que les anciens n'avaient point été étrangers aux grandes théories géologiques. Nous ne suivrons pas cette science dans toutes ses phases; on pourra dans les traités de géognosie publiés en France et surtout en Angleterre, la suivre dans ses progrès bien lents et ses nombreuses erreurs, jusqu'à l'époque où elle fut soumise avec rigueur aux méthodes d'observation. Nous nous contenterons ici d'appeler l'indulgence sur cet esprit systématique qui signala ses débuts, et qu'on lui reproche avec tant de sévérité et, à notre avis, avec si peu de justice.

La géologie fut, en effet, soumise dans sa marche aux mêmes phases que toutes les autres branches des connaissances humaines, et elle dut reparaître comme elles sous la forme systématique qui précède et fait naître l'esprit d'observation.

Les systèmes, sans excuse depuis que les méthodes d'observation sont connues, furent au contraire dans l'origine des sciences une nécessité. L'étude de faits multipliés, sans intérêt en eux-mêmes, sans liaison déterminée, exige un but, et ce but ne peut consister que dans le désir de se rendre compte d'idées préconçues.

La géologie devait, plus que toute autre science, être entraînée et maintenue dans la direction systématique, d'un côté par l'empressement qu'on éprouve toujours de se rendre compte des plus grands phénomènes

« ser.... Il n'y a pas de raison pour regarder la Sicile comme un morceau arraché de l'Italie, « plutôt que comme une île lancée du fond de la mer par les feux souterrains. » (Tom. I, liv. I, pag. 128, édit. Gosselin.)

de la nature et l'ambition d'attacher son nom aux plus brillantes spéculations de l'esprit, et de l'autre par la multiplicité des faits qu'il fallait recueillir sur une grande partie de la surface du globe; tâche pénible et sans gloire, qui ne pouvait être que l'œuvre de plusieurs générations. Loin donc de s'étonner de la marche que cette science a suivie dans son début, l'on doit reconnaître que c'est à l'éclat que jetèrent quelques-uns des systèmes du dix-huitième siècle, que la géologie d'observation ou la géognosie dut la rapidité de ses progrès.

Aujourd'hui, après un demi-siècle d'observations, la science est entrée dans une ère nouvelle. Les théories succèdent aux systèmes : elles en diffèrent, en ce qu'elles ne sont que *les lois des phénomènes dans les limites de l'observation;* elles se bornent à la généralisation des faits et dans quelques cas à la détermination de leurs causes immédiates : mais si l'on franchit ces limites, on retombe, comme il n'est arrivé que trop souvent de nos jours, dans l'esprit de système si long-temps proscrit par l'Académie, et que sa tolérance semble aujourd'hni laisser renaître.

Werner et de Saussure peuvent être regardés comme les créateurs de la géognosie positive. Le dernier surtout, auquel les géologues anglais ne paraissent pas rendre toute la justice qu'il mérite, montra l'esprit d'observation le plus juste, le plus exempt de toute idée systématique, tellement, qu'on n'eut jusqu'à ces dernières années qu'à suivre la route qu'il avait tracée. L'écorce du globe fut étudiée avec soin dans ses diverses assises, et on chercha à en établir la succession, en se fondant principalement sur les caractères minéralogiques et sur la superposition. Malheureusement, dans l'empressement de généraliser, on voulut que la succession des formations reconnue en France, en Allemagne ou en Angleterre, fût un type commun, sur lequel l'écorce entière du globe devait se modeler. Nous voyons encore aujourd'hui dans des ouvrages récens, distinguer des formations locales et des formations enveloppantes. L'observation a fait justice de ces généralisations prématurées, et on n'a pas à craindre de les voir renaître, aujourd'hui que l'on reconnaît les limites naturelles des formations dans le résultat des soulèvemens de la surface du globe : phénomènes

à effets limités, malgré leur grande étendue dans le sens de leur direction.

L'école allemande, influencée dès l'origine par les idées systématiques, mit un obstacle aux progrès de la science dans la grande question des produits neptuniens et volcaniques. La question, sans être entièrement résolue, approche de sa solution; le domaine de l'action ignée s'est étendu, et en reconnaissant dans certaines Roches cristallisées des Roches de sédiment plus ou moins modifiées par l'action des phénomènes ignés, la plupart des difficultés que présentait la question se sont éclaircies. L'on est obligé de reconnaître aujourd'hui trois classes de Roches distinctes sous le point de vue de leur origine : 1.° Roches neptuniennes; 2.° Roches plutoniques, et 3.° Roches neptuniennes modifiées par les agens d'origine ignée. Cette distinction, sur laquelle on n'a pas encore assez appuyé dans les traités les plus récens de géognosie, exige la détermination des caractères minéralogiques des Roches de la troisième classe : caractères que la description de nos Terrains hémylisiens nous donnera de fréquentes occasions de signaler.

Les corps organisés fossiles, dont l'existence avait été reconnue dès la plus haute antiquité, ne jouèrent long-temps qu'un rôle secondaire dans la géognosie. Cependant l'étude toujours plus attentive des couches secondaires, le besoin de trouver des moyens de comparaison entre des gisemens analogues, mais éloignés l'un de l'autre, fixa enfin l'attention sur les corps organisés qu'ils renfermaient et conduisit à des résultats aussi importans qu'inattendus.

L'écorce solide du globe, comme ces ruines de villes qui se sont amoncelées d'âge en âge, ensevelissant les restes des peuples qui s'y succédaient, offrit les débris de générations nombreuses d'êtres inconnus, et d'autant plus différens de la création actuelle, qu'on s'éloignait davantage de la surface. Une nouvelle carrière de recherches s'ouvre aux naturalistes, et la palæonthologie ou science des êtres anciens, qui déroule le tableau d'une création mobile, dont nous n'avions sous les yeux que la dernière page, en est le résultat.

Elle peut être envisagée de deux manières, ou comme instrument utile dès aujourd'hui et peut-être indispensable un jour dans l'étude de

la géognosie positive, ou comme spéculation de haute philosophie, recherchant les modifications successives de la nature organique. Dans aucun cas on ne peut en faire ni une science distincte, puisque les faits qu'elle embrasse appartiennent, soit à la botanique, soit à la zoologie; ni la base de la géognosie, puisque les caractères palæonthologiques, malgré leur utilité, seront toujours aussi accessoires dans la science des formations que la connaissance du gisement doit l'être dans l'étude de la Flore et de la Faune antiques : vérité sur laquelle on ne saurait trop appuyer dans un moment où, entraîné par le haut intérêt qu'offre la palæonthologie, on paraît disposé à abandonner les véritables fondemens des découvertes géologiques.[1]

A la vue d'un spectacle aussi imposant que celui des variations que l'organisation a subies sur la terre, il était difficile que l'esprit de système ne reprît pas son essor. Cette nouvelle carrière d'observations était à peine ouverte, qu'on s'empressa, sans égard pour la petite portion du globe encore étudiée, pour le petit nombre de faits observés, pour la difficulté et souvent l'impossibilité de la détermination rigoureuse des fossiles, pour les circonstances qui avaient pu les exclure de certains dépôts, les entasser dans d'autres, faire varier les espèces et même les genres suivant les influences auxquelles étaient soumises les diverses localités, qu'on s'empressa, disons-nous, d'attacher son nom à des généralisations qu'il n'était pas encore permis d'entrevoir.

On assujettit la création à des lois de modifications successives ou de renouvellement complet à certaines périodes; on fixa l'existence de certains genres dans des limites étroites, qu'il ne leur était pas permis de dépasser, etc. On ne se borna pas à ébaucher des théories qui, quoique prématurées, auraient pu stimuler l'observation; on retomba entièrement dans l'esprit de système, en voulant remonter aux causes qui, dans l'atmosphère ou dans l'intérieur du globe, avaient produit ces variations.

1. Nous citerons ici, à l'appui de ce que nous venons de dire, cette singulière définition de la géognosie, que nous lisons dans un ouvrage d'ailleurs justement estimé : « La géognosie est la « science qui traite des changemens survenus dans les règnes organiques et inorganiques à la « surface du globe. » (*Lyell, Principles of geology.*)

On doit distinguer de ces systèmes les recherches théoriques de M. Cordier sur la chaleur centrale, et celles de M. Deshayes sur les fossiles du terrain tertiaire; restreintes aux limites de l'observation, elles nous paraissent, quoique susceptibles d'être modifiées dans les rapports numériques, offrir un modèle de ces théories limitées qui hâtent la marche de la science, sans jamais l'égarer.[1]

L'étude des fossiles rendit à la géognosie le service important de faciliter les rapprochemens entre des terrains éloignés, et en outre de faire reconnaître l'identité entre des formations ayant conservé leur position et leurs caractères originaires, et les parties de ces formations que les agens intérieurs du globe avaient déplacées et dénaturées.

Il en résulta la démonstration la plus évidente de cette vérité, entrevue par les anciens, que l'écorce terrestre avait été brisée et soulevée, et que ce phénomène s'était étendu dans certains cas aux couches même les plus récentes.

Les grandes inégalités de la surface terrestre ne furent plus que le résultat de ces catastrophes, et toutes ces prétendues lois auxquelles on avait voulu soumettre l'orographie, ces axiomes de géographie physique donnés comme le résultat de l'observation et qui n'étaient dans le fond que des inductions systématiques, durent disparaître pour toujours.

Du moment que l'on eut reconnu que les couches très-inclinées avaient été redressées et que les inégalités de la surface du globe étaient le résultat de fractures et de soulèvemens, la détermination de leur époque ou de leur âge relatif se trouva fixée entre l'âge du terrain le plus récent qu'ils eussent affecté et celui du terrain le plus ancien qui n'en avait pas éprouvé l'influence.

M. de Buch et surtout M. de Boué, firent, les premiers, l'application de ce principe aux parties les mieux connues de l'Europe; mais il appartient à M. Élie de Beaumont d'avoir résumé en une théorie générale leurs observations et celles qui lui sont propres : théorie hardie, sans aucun doute, dont les détails n'ont pas été à l'abri de la critique,

1. Nous pouvons dire dès à présent que les nombreux fossiles du terrain subapennin que nous avons recueillis en Morée, ont apporté de nouvelles preuves en faveur des lois établies par M. Deshayes.

mais dont les résultats généraux ont été plutôt confirmés qu'infirmés par les observations nouvelles. Recherchant dans l'Europe les principales directions de soulèvement et de fracture, il les a liées par l'observation aux grandes époques géognostiques, et a cherché, à l'aide de documens plus ou moins exacts, à étendre ces résultats aux principales montagnes du globe. Les principes qu'il déduit sont la disposition des soulèvemens, suivant des plans de grand cercle; la liaison de chaque direction de soulèvement à une période géognostique déterminée; le parallélisme des chaînes de soulèvement contemporain. Nous croyons qu'il est peu de généralités géognostiques applicables à la surface entière du globe; celles-ci doivent-elles être du nombre? Elles offrent en tout cas un grand degré de probabilité pour l'Europe et les contrées qui l'avoisinent, et il n'est pas de questions plus importantes pour les progrès de la science.

Nous en avons fait l'application aux montagnes de la Grèce, où, indépendamment des trois grandes directions, que nous nommerons systèmes olympique, pindique et achaïque, nous avons reconnu un très-grand nombre de directions moins importantes, quant à leur influence sur le relief de la contrée. Au reste, la multiplicité des directions de soulèvement, loin d'infirmer les résultats de M. de Beaumont, en sera la confirmation; car, selon les règles du calcul des probabilités, plus le nombre de ces directions se multipliera, liées chacune à une époque géognostique, plus la contemporanéité des soulèvemens parallèles deviendra probable.

A la question des soulèvemens est liée d'une manière intime celle de l'époque d'apparition des diverses roches ignées et des modifications qu'elles ont produites sur les dépôts déjà consolidés : question sur laquelle M. de Buch a porté un des premiers la hardiesse et la justesse de ses vues, et qui n'a fait encore que peu de progrès. Nous y avons attaché l'importance qu'elle mérite, et nous croyons avoir démontré ces trois faits importans : que l'apparition des Roches entritiques (Porphyres-verts et Amygdaloïdes) a précédé le grand dépôt secondaire de la Grèce; que la principale apparition des Roches ophiolitiques a eu lieu entre l'époque du Calcaire jurassique et celle du Grès vert

auquel elle a imprimé, jusque dans le nord de l'Europe, les caractères qui le distinguent; que celle des Roches trachitiques a eu lieu entre les terrains tertiaires anciens et le terrain subapennin, et s'est prolongée jusque dans la période actuelle.

Nous ne croyons pas devoir passer sous silence la question des cratères de soulèvement ou des soulèvemens circulaires, considérés dans un grand nombre de cas comme renfermant les foyers des agens volcaniques. Sans aucun doute, cette théorie, dont M. de Buch est l'auteur, ne manque pas de probabilité; mais jusqu'à présent le petit nombre de faits douteux sur lesquels elle s'appuie, ne permet de la considérer que comme une simple hypothèse. C'est une idée heureuse, mais une idée préconçue, et nous avons cru devoir recueillir avec soin les faits propres à l'appuyer ou à la combattre.

La description de l'île de Santorin, étudiée par M. Virlet et surtout par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, détruira un des argumens sur lesquels s'appuyaient les partisans de cette théorie, en même temps que nous montrerons, par les effets du soulèvement historique de Méthana, comment un nouveau foyer volcanique put s'établir en élevant des roches solides à une hauteur énorme sans rien produire d'analogue à un cratère de soulèvement.

On pourra suivre les progrès de la géognosie pendant ces dernières années dans les savans résumés de M. Boué et les rapports de M. Desnoyer sur les travaux particuliers de la Société. Nous n'avons voulu qu'indiquer les principales questions, celles en quelque sorte à l'ordre du jour, et montrer que le voyageur géognoste n'a pas seulement, comme le botaniste ou le zoologiste, quelques faits nouveaux à recueillir, mais qu'il peut être appelé à résoudre plusieurs des questions fondamentales de la science.

Indépendamment de ces considérations générales, suffisantes pour faire apprécier l'importance des recherches géologiques dans toutes les parties du globe, nous devons en ajouter quelques autres, particulières à la contrée que nous étions chargés d'explorer.

La Grèce paraît être la région de l'Europe qui a éprouvé sur une plus grande échelle l'action récente des phénomènes volcaniques. De

grandes catastrophes diluviennes et ignées sont liées à ses premières traditions; nous pouvions espérer d'en étudier les effets ou du moins d'en reconnaître la trace.

Qu'y avait-il de réel dans ces déluges de la Samothrace, de Deucalion et d'Ogygès? quelles pouvaient en avoir été les causes? L'histoire fabuleuse de la flottante Délos, de l'apparition si subite d'Anaphé, nous cachait-elle la tradition de quelques phénomènes volcaniques? Quels effets avait produits l'apparition historique des îles de Théra et de Thérasia sur un foyer encore en action, qui paraît s'élever et s'abaisser successivement, sans grandes commotions et sans fractures, comme le volcan sous-marin de l'île Julia?

Méthana surtout, où une montagne de sept stades s'éleva dans la 159.e Olympiade (dans le même temps peut-être où Sycion et Rhodes étaient renversées et toute la Lycie et la Carie ébranlées par les tremblemens de terre), phénomène dont Strabon et Ovide nous ont laissé des descriptions remarquables, devait attirer notre attention; c'était peut-être le seul grand soulèvement avec fracture, accompagné de phénomènes volcaniques, dont l'histoire retraçât le souvenir, et nous devions y chercher des élémens pour la solution de cette importante question de l'ouverture des bouches volcaniques avec ou sans cratère de soulèvement.

Les phénomènes volcaniques n'étaient pas les seuls qui dussent appeler notre attention. Les couches les plus superficielles et les premiers monumens de l'industrie humaine donnaient naissance à une foule de questions du plus grand intérêt. Malheureusement elles étaient de nature à exiger pour leur solution un plus long séjour et la géognosie pour unique but de nos travaux. Le moment approche où les Grecs, rendus à la civilisation, pourront eux-mêmes se livrer aux recherches pénibles et continues qu'elles exigent et qu'un voyageur ne peut entreprendre.

Ils trouveront sans aucun doute dans ces alluvions épaisses qui recouvrent les vallées de la Grèce, et dont les débris de céramique et les ossemens humains répandus avec profusion sont les fossiles caractéristiques, le moyen de distinguer les diverses races qui ont habité leur sol, et la trace des révolutions récentes et locales qu'il paraît avoir éprouvées;

recherches dans lesquelles l'archéologie et la géognosie se prêteront des lumières mutuelles.

Les cavernes de la Morée, dont une grande partie sert encore aujourd'hui à l'écoulement de fleuves souterrains, nous ont donné une explication simple et naturelle, si elle n'est générale, du phénomène des grottes à ossemens, pour lesquelles on a imaginé tant de systèmes bizarres. Quoique le peu de recherches que nous y ayons entreprises aient été infructueuses, nous sommes convaincus qu'on y trouvera réunies, sans être confondues, les races perdues ou diluviennes, les races éteintes aujourd'hui dans la Grèce, et enfin celles qui la peuplent et s'y ensevelissent encore de nos jours.

L'étude des ruines voisines du littoral confirmera divers résultats que nous n'avons fait qu'entrevoir (voyez le Mémoire sur les phénomènes récens). Ainsi depuis long-temps des sillons tracés à la surface des Roches calcaires avaient été remarqués dans plusieurs parties de l'Europe, et expliqués par diverses hypothèses peu satisfaisantes. Nous les avons retrouvés partout sur les monumens antiques du littoral et sur les rochers qui les supportent, et nous avons pu démontrer qu'ils n'étaient dus qu'à des causes encore agissantes. Le lien n'est pas rompu entre les causes des phénomènes antérieurs et celles qui s'exercent aujourd'hui, comme on l'a répété si souvent en confondant les grands phénomènes qui signalaient l'origine de chaque période géognostique et les causes moins puissantes dont l'action se prolongeait pendant toute sa durée; ce n'est qu'aux effets de ces dernières causes que nous pouvons comparer les phénomènes qui se passent sous nos yeux, et la Grèce nous offrira plusieurs preuves de leur complète analogie.[1]

La Grèce devait encore offrir un intérêt particulier sous le point de vue de l'histoire de la minéralogie et même sous le point de vue économique. L'état peu avancé de la civilisation s'opposait chez les anciens

1. Nous pouvons citer dès à présent les brèches à fragmens de poteries dont le ciment est aussi dur et aussi cristallin que celui des Roches anciennes; les terrasses successives qui découpent les rivages de la Morée et annoncent de légers soulèvemens du sol dans une époque très-récente; l'affaissement des rivages de la Morée, depuis les temps historiques, qui semble démontré par divers passages des auteurs anciens, et la position des ruines d'un très-grand nombre de villes maritimes. (Voyez Phénomènes récens.)

à l'étude spéculative des sciences; mais ils avaient porté aussi loin que nous la connaissance des substances minérales qui pouvaient être objets d'utilité ou d'agrément, et peut-être avons-nous encore des découvertes à faire en suivant leurs traces. Outre ce but d'une utilité directe, les minéralogistes ayant, dans l'origine, transporté avec plus ou moins de justesse dans notre nomenclature des noms empruntés des anciens, il devenait important et facile dans un voyage qui nous ramenait sur un grand nombre de lieux d'exploitation, de déterminer la véritable nature de ces substances dont les anciens ne nous faisaient connaître que le nom, le gisement et l'usage. Cette recherche était indispensable pour la rectification de notre nomenclature et pour l'intelligence des auteurs anciens. Nous nous sommes efforcés d'atteindre ce double but, notamment dans le chapitre où nous traiterons de l'Ophite et du Marbre lacédémonien.

Les connaissances géologiques conduisent à de nombreuses inductions, dont le champ s'agrandit encore lorsqu'on y réunit les diverses considérations de géographie physique. Dans une position géographique donnée, la nature du sol et sa forme qui résultent de causes toutes géognostiques, donnent les principales conditions de l'existence des peuples et du rôle qu'une contrée a joué sur la scène du monde. Loin de nous, sans doute, la pensée systématique de vouloir attribuer à ces causes une influence exclusive; mais nous croyons devoir les regarder comme les plus puissantes et les plus générales.

Envisagée sous ce point de vue, l'étude physique de la Grèce acquiert un nouvel intérêt. Ce n'est pas seulement un climat à peu près uniforme, une même mer baignant leurs rivages, qui forment de la péninsule ibérique, de l'Italie, de la Grèce, de la Syrie et d'une partie de l'Asie-Mineure une région physique distincte; c'est encore l'uniformité de leur constitution géognostique, reconnue aujourd'hui depuis Lisbonne jusqu'au Liban. Les peuples de ces diverses contrées pouvaient, dans leurs migrations à travers cette large bande, retrouver avec le même ciel les mêmes qualités du sol, les mêmes formes, les mêmes aspects, les mêmes productions, et toutes les circonstances physiques qui exercent une si profonde influence sur les peuples dans l'enfance de la civilisation. Tout changeait, au contraire, de nature et d'aspect, si l'on se dirigeait ou

vers le nord ou vers le midi. Là deux régions géognostiques d'une immense étendue ouvraient encore de l'orient à l'occident deux nouvelles voies aux mouvemens des peuples : l'une en suivant les sables de l'Arabie et de l'Afrique, l'autre à travers les immenses steppes des plaines tertiaires du nord de l'Asie et de l'Europe.

La Grèce a une physionomie si prononcée, qu'on ne peut manquer d'en être frappé à la vue des cartes les plus imparfaites. L'énorme escarpement de ses rivages et leur forme dentelée et morcelée, des mers semées d'îles nombreuses, qui ne sont que les pics d'une région sous-marine plus profondément accidentée que le continent lui-même, suffiraient pour la distinguer de toutes les parties de l'ancien monde, dont les rivages offrent de longues courbes, dessinées avec une étonnante régularité. En outre, au lieu des riches et vastes plaines du nord de l'Europe, nous ne trouvons dans l'intérieur du continent grec qu'une région âpre et montueuse, semée de quelques petites plaines fertiles. On dirait que les grandes fractures qui ont produit les montagnes de l'Europe, se sont toutes croisées ici de manière à n'y rien laisser en place et à diviser le sol en une multitude de petits bassins fermés ou ne communiquant entre eux que par des gorges profondes.

Il est facile de voir quelle influence les conditions physiques exercèrent sur la destinée de la Grèce : position géographique, qui en faisait le lien naturel entre l'Europe et l'Asie; direction vers la navigation et le commerce, à raison de ses îles nombreuses, de l'étendue de ses rivages et de la stérilité de la plus grande partie du sol; division en États aussi nombreux que ses régions naturelles, telles que l'Achaïe, la Béotie, la Laconie, l'Arcadie, etc., qui se subdivisaient encore en petites cités, dont l'indépendance se maintenait par la difficulté des communications.

De là pour chaque petit État une individualité prononcée, un patriotisme énergique, mais rétréci; de là encore la nécessité du principe fédératif qui subsiste aujourd'hui, et contre lequel l'influence européenne aura peine à prévaloir.

Il n'est pas jusqu'aux arts de la Grèce sur lesquels la nature géognostique du sol n'ait exercé une influence plus ou moins directe. On ne peut en effet douter que l'abondance et la beauté des Marbres ne fussent

un puissant véhicule pour la statuaire et l'architecture. Dans l'Égypte, des matériaux d'une extrême dureté, de couleur sombre, tels que les Basaltes, les Syénites, les Trapps, etc., ne laissaient à l'artiste d'autre mérite à poursuivre que l'indestructibilité et la difficulté vaincue. Cette seule cause aurait suffi pour rendre les formes raides et simples, et l'art stationnaire. Dans la Grèce, au contraire, des Marbres répandus avec profusion, d'un travail facile, d'une blancheur éblouissante, permirent aux Grecs d'avoir la perfection pour but de leurs travaux.

Les Marbres de la Grèce exercèrent sur l'architecture la même influence que sur la statuaire; mais en outre on pourrait penser que l'architecture, en s'harmoniant dans ses formes générales avec les caractères du paysage, subit encore ainsi l'influence du sol.

De grandes assises rougeâtres de Marbre ou de Calcaire compacte, disposées comme des degrés au sommet des montagnes, sans qu'aucune verdure en masque la régularité, des escarpemens taillés à pic, qui semblent plutôt des murailles que l'ouvrage de la nature, dessinent à l'horizon des formes tout architecturales; on dirait partout la base d'immenses édifices, dont le temple dorique avec ses lignes simples et majestueuses ne serait que le couronnement. Chacun de nous a dû être frappé de cette pensée à la vue des temples de la Grèce, et surtout du magnifique Parthénon, assis sur les rochers de l'acropole d'Athènes, et que représente la vignette de cette Introduction. Le génie grec, en plaçant le Parthénon et le culte de Minerve sur cette base, dont l'art n'aurait jamais pu atteindre le grandiose et la majesté, créa une harmonie sublime d'effet et de pensée.

On pourra nier la vérité historique de cette influence du sol sur l'architecture; mais tous les voyageurs conviendront que l'harmonie des formes est si parfaite, qu'on la croirait difficilement l'œuvre du hasard, et qu'on s'explique aussitôt comment l'architecture grecque, transportée dans nos paysages à lignes molles et ondulées, perd la beauté que nous lui trouvions sur le sol qui l'avait vue naître.

On reconnaît cette influence du sol dans l'enfance même de l'art; car, tout en accordant que l'architecture cyclopéenne ou pélasgique a pu suivre les Pélasges dans leur migration, on devra convenir que les gros

polyèdres dans lesquels se divisent naturellement les bancs épais et multipliés du Calcaire compacte, durent lui donner naissance dans le Péloponèse et dans toute la Grèce occidentale.[1]

Dans la crainte de nous laisser entraîner à des inductions systématiques, nous nous bornerons à cet aperçu des questions nombreuses qui se rattachent à la géognosie de la Grèce. On a pu juger de leur importance et de leur étendue; on ne jugera pas avec plus de sévérité que nous-mêmes combien nous sommes loin de les avoir résolues.

Au premier rang des obstacles que nous avons éprouvés, et qui seront en partie notre excuse, nous devons mettre l'insalubrité du climat, dont tous les membres de la Commission scientifique ont failli être victimes, le peu de durée de notre voyage et l'étendue de la contrée que nous avions à explorer.

Nous avions en outre à lutter contre des difficultés qui tenaient à la science même et à la constitution géognostique de la Grèce. On ne peut comparer avec certitude les formations d'une contrée éloignée à celles qui doivent servir de type, que par l'étude de positions intermédiaires, et en établissant ainsi de proche en proche les rapports qui doivent unir les extrêmes. Or ce moyen nous manquait par l'impossibilité où nous étions de traverser la Turquie. Il ne nous restait donc que les caractères minéralogiques et les caractères palæonthologiques.

Ces derniers caractères ont été employés avec succès pour la détermination de nos Terrains tertiaires; mais il ne pouvait en être ainsi des Terrains secondaires; cette immense formation, de près de deux mille mètres de puissance, composée en grande partie de Calcaire compacte et qui recouvre les trois quarts du Péloponèse, appartient sans aucun doute à cette grande zone des Calcaires secondaires du midi, si différente de celle du nord. Mais riche en fossiles dans les Pyrénées et une partie de l'Apennin, elle nous a paru en être presque entièrement dépourvue dans la Morée : à peine dans deux ou trois localités en avons-nous pu trouver quelques-uns, et toujours très-altérés.

Nous nous sommes donc trouvés réduits à l'emploi des caractères

1. Nos observations sur les carrières de Cleonæ et de Tirynthe, et sur ce genre de construction, suivi encore aujourd'hui par les Maniates, en donneront la preuve.

minéralogiques et de superposition. Nous sommes convaincus, par la grandeur et l'uniformité des phénomènes qui ont présidé au dépôt de cette formation, que l'on parviendra, non-seulement dans le Péloponèse, mais encore dans tout le bassin de la Méditerranée, a reconnaître par ces seuls caractères l'ordre de succession de ses différens étages. Mais ce n'était pas dans un voyage de peu de durée, et dans la contrée la plus bouleversée de l'Europe, que nous pouvions espérer d'y parvenir, lorsque nos premiers géologues, malgré le secours des fossiles, sont encore loin d'avoir obtenu ce résultat dans les Pyrénées et les Apennins, si long-temps et si fréquemment observés. Nos recherches sur ce sujet se borneront donc à fournir des matériaux pour l'histoire des terrains secondaires du midi.

Il ne nous reste plus qu'à indiquer l'ordre que nous avons suivi dans nos travaux et le sommaire des principaux chapitres.

Un premier chapitre, sur la configuration de la Grèce dans ses rapports avec sa constitution géognostique, précèdera la description des Terrains et complètera l'Introduction. Nous y indiquons toutes les directions de soulèvement qu'on peut lire sur le sol de la Grèce; nous essayons de déterminer par nos propres observations leur âge relatif, et nous comparons nos résultats au type que nous a donné M. de Beaumont.[1]

En commençant par la description des Terrains les plus anciens, nous adopterons un ordre inverse de celui que l'on suit dans la plupart des ouvrages théoriques. Sans entrer ici dans une discussion sur l'avantage des deux méthodes, nous nous contenterons de dire qu'il nous semble plus rationnel de commencer par exposer les phénomènes qui, tels que l'apparition des Porphyres, des Ophiolites, des Trachytes, ont imprimé leurs caractères aux formations qui leur ont succédé, que de suivre l'ordre inverse ou de procéder des effets aux causes.

Un deuxième chapitre renfermera la description des Terrains primor-

1. L'importante question des soulèvemens exige aujourd'hui la connaissance exacte de la direction des chaînes. Malheureusement l'imperfection de nos meilleures cartes topographiques rend souvent leur détermination impossible. Prévenus sur ce défaut, nous nous sommes efforcés, dans la carte de la Morée, de conserver tous ces traits caractéristiques de la contrée, que l'on est en général disposé à remplacer par des formes vagues et molles, totalement de convention, et une manière uniforme.

diaux des îles; il comprendra les Roches agalysiennes de M. Brongniart, auxquelles appartiennent presque toutes les îles de l'Archipel. C'est le gisement des Roches dures, des Marbres blancs, des Gemmes et des principales mines exploitées par les anciens.

Le troisième chapitre comprendra les Roches hémylisiennes du continent, où domine une série de Roches calcaires et magnésiennes, remarquable par la beauté et la variété de ses Marbres. Cette formation, dépourvue de fossiles, nous a montré fort souvent les caractères des Roches de sédiment modifiés; elle pourrait donc appartenir aussi bien au Terrain secondaire ancien qu'au Terrain de transition, et en la décrivant sous le nom de Groupe hémylisien, nous avons voulu exprimer un fait au lieu d'une opinion douteuse.

Un article est consacré aux Roches entritiques (Porphyres verts et Amygdaloïdes), parmi lesquelles le Porphyre vert antique a mérité à tant d'égards notre attention. Il nous a paru que ce groupe, d'origine ignée, se liait au groupe calcaréo-talqueux, soit par suite d'une apparition contemporaine, soit par suite de modifications épigéniques, tandis qu'il ne paraîtrait jamais affecter d'une manière distincte la grande masse des Terrains secondaires.

L'étude des Terrains primordiaux se termine par l'examen des substances minérales accidentelles et des modifications que les Roches ont éprouvées.

La découverte que nous avons faite en Laconie des carrières de Porphyre vert antique nous conduira à des recherches sur les Roches désignées par les anciens sous les noms de Marbre lacédémonien et d'Ophite : recherches qui feront le sujet d'un mémoire particulier.

Le chapitre quatrième sera consacré à la description des Terrains secondaires, formation la plus importante dans la Grèce par l'espace qu'elle occupe et la singularité de ses caractères, mais en même temps la plus difficile à étudier. Rien ne représente dans cette contrée les formations arénacées du Terrain houiller, du Grès rouge et du Grès bigarré; immense lacune, qui paraît exister dans une grande partie du midi. Nous ne trouvons au-dessus des roches que nous pouvons attribuer au Terrain de transition, qu'une énorme formation de plus de deux mille mètres de

puissance, composée de systèmes alternatifs de Marnes et de Psammites micacés verts, avec des Calcaires compactes, dépourvus de fossiles.

L'état de dislocation du sol, l'épaisseur de la formation et l'absence des fossiles, nous ont empêchés d'établir pour toute la contrée un ordre fixe de superposition. Il est inutile de dire qu'il nous a toujours été impossible de rencontrer les divers groupes réunis et superposés dans une même localité. Nous sommes, par conséquent, obligés dans notre description d'avoir recours à un ordre en partie géographique. Nous commençons par faire connaître les Calcaires bleus secondaires de la Haute-Arcadie, qui se lient par de nombreux rapports aux Marbres de la Laconie. Ces Calcaires bleus nous ont paru former la base de tout notre système secondaire (si l'on peut s'en rapporter aux superpositions dans un pays aussi bouleversé), et comme les seuls fossiles qu'ils renferment sont des Nummulites, on pourrait être conduit à ne voir dans la Grèce qu'une formation unique d'une immense épaisseur, analogue dans ses principaux caractères à celle du midi de la France (Craie et Grès vert), si bien étudiée par M. Dufresnoy dans les Pyrénées, par M. Élie de Beaumont dans les Apennins.

La description des Terrains secondaires de l'Argolide conduirait cependant à des résultats opposés, en s'appuyant également sur des déductions zoologiques. Nous y avons observé en effet une couche arénacée où, suivant M. Deshayes, dominent des fossiles du Coral-rag. Sa position en gisement non concordant sur des Calcaires compactes de plus de cinq cents mètres de puissance, et à la base de toute la série marno-arénacée, semblerait indiquer d'un côté l'équivalent du Calcaire jurassique; de l'autre, le Terrain marneux jurassique (Oxford clay et Kimmeridge clay), le Grès vert et la Craie.

Ces résultats admis, on serait conduit à établir dans le midi une solution de continuité dans les formations secondaires, non plus comme dans le nord entre le Grès vert et le Calcaire jurassique supérieur, mais entre celui-ci et sa partie inférieure.

Les grands systèmes marneux de l'Argile d'Oxford et de l'Argile de Kimmeridge, qui se séparent si nettement des Calcaires oolithiques, en même temps qu'ils se rapprochent minéralogiquement du terrain du

Grès vert, pourraient représenter dans le nord les faibles effets de l'apparition des Ophiolites; révolution dont le midi aurait été le théâtre.

Mais d'un autre côté, parmi les fossiles de cette couche se trouvant des Nérinées et des Dicérates, que depuis long-temps MM. Dufresnoy et Élie de Beaumont reconnaissent à la base de leur terrain de la Craie et du Grès vert associés à des Hyppurites et autres fossiles caractéristiques, nous devons hésiter à admettre les conclusions précédentes et nous borner à constater que la plus grande partie de notre Terrain secondaire est inférieur au Grès à Dicérates.

L'article suivant est consacré à la description de l'épanchement ophiolitique dans la Grèce. A côté de chaque formation se trouvent les Roches ignées, qui lui ont en quelque sorte donné naissance. Ainsi l'apparition des Roches ophiolitiques est intimement liée à la formation du Grès vert et lui donne ses principaux caractères, rapports qui échappent dans le nord de l'Europe. L'époque de ce phénomène se trouve coïncider, comme nous l'avons déjà dit, ou avec le dépôt du Coral-rag, ou avec celui du Grès vert. Dans tous les cas son influence s'est fait sentir pendant toute la période du Grès vert et de la Craie.

Le cinquième chapitre sera consacré au Terrain tertiaire. Nous y reconnaîtrons deux groupes bien distincts : le premier, formé seulement de Grès et de Poudingues, sans fossiles, règne jusqu'à la hauteur de dix-huit cents mètres, sur tout le versant achaïque; on pourrait le regarder comme représentant l'époque du Terrain parisien. Des soulèvemens dirigés N. 65° O. et E.-O. paraissent l'avoir principalement affecté. Le second est cette immense formation méditerranéenne qu'on a désignée sous le nom de *Terrain tertiaire subapennin*. Soulevée sans être redressée, elle borde le Péloponèse comme d'une ceinture. En général, elle ne dépasse pas le niveau de deux à trois cents mètres, si ce n'est dans le voisinage de quelques dislocations, où elle en atteint jusqu'à cinq cents; elle s'appuie quelquefois sur les couches redressées du premier Terrain tertiaire, et montre partout dans ses nombreux fossiles l'analogie la plus complète avec les gisemens les mieux étudiés du Terrain subapennin. Les fractures auxquelles elle paraît avoir été soumise, sont dirigées N. 5° à 6° O., et N. 62° à 65° E.

Les Trachytes se lient aux Terrains tertiaires comme les Ophiolites au Terrain secondaire. Leur apparition paraît être le phénomène qui dans la Grèce a séparé les deux groupes du Terrain tertiaire. L'étude de ce Terrain dans l'île d'Égine et dans plusieurs autres îles de l'Archipel, montrera l'antériorité du premier épanchement trachytique au deuxième Terrain tertiaire; mais on reconnaîtra en même temps que des soulèvemens postérieurs ont eu lieu jusqu'aux temps historiques, et que chacun des massifs trachytiques a encore conservé de nos jours un foyer ou centre d'actions ignées, tandis que rien de pareil ne s'observe dans les massifs du Granite, du Porphyre ou de l'Ophiolite.

Un dernier chapitre traitera des phénomènes de l'époque actuelle, divisés ainsi : 1.° phénomènes et produits volcaniques; 2.° dépôts sous-marins; 3.° dépôts continentaux; 4.° influence des agens atmosphériques, et en particulier de l'*aura maritima*, sur la destruction des roches; 5.° action de l'homme.



CHAPITRE I.er

De la configuration de la Grèce dans ses rapports avec la Géognosie.

Par MM. BOBLAYE et VIRLET.

Le géologue doit considérer dans la configuration d'une contrée de quelque étendue les formes générales qui dessinent tous les grands traits de son relief, et les formes de détail que nous avons désignées depuis long-temps sous le nom de *Caractéristiques topographiques*.

Les unes et les autres sont le résultat de la nature du sol et des diverses révolutions qu'il a éprouvées, de sorte qu'en réunissant dans la Géognosie ces deux ordres de considérations, on doit dire que la topographie d'une contrée est non-seulement une *fonction*, mais l'expression complète de sa constitution géognostique.

Les caractères topographiques, tels que la rareté ou l'abondance des eaux, les formes et directions des vallées et des autres accidens du terrain, la disposition des grandes masses de végétation naturelle ou de culture, celle même des habitations, soit groupées, soit isolées, etc., se rattachent plus particulièrement à la nature minéralogique du sol, et leur place est à la suite de la description de chaque formation; tandis que tous les grands traits du relief, tels que les directions des chaînes, la forme du littoral, la disposition relative des plaines et des parties montueuses, etc., sont principalement le résultat des révolutions physiques dont la contrée a été le théâtre. L'histoire de ces catastrophes successives devra former un jour l'introduction la plus naturelle et la plus féconde en résultats pour la description physique d'une région quelconque du globe. Malheureusement la science n'est pas assez avancée pour qu'il puisse encore en être ainsi, et nous devons nous borner pour la Grèce à indiquer quelques-uns des rapports que nous avons pu saisir entre les grands traits que présente son relief, et les phénomènes qui semblent y avoir donné naissance.

Le premier but que nous avons dû nous proposer, a été de chercher à reconnaître au milieu du chaos que présentent les montagnes de la Grèce les groupes ou systèmes qu'elles constituent ou bien auxquels elles se rattachent naturellement. Un tel résultat ne peut être obtenu par le voyageur le plus exercé qu'à l'aide de bonnes cartes; les travaux géographiques auxquels l'un de nous (M. Boblaye) a récemment participé dans le Péloponèse et qui composent la première partie du présent volume, nous ont été ici d'un grand secours, en nous permettant d'établir avec rigueur, dès leur origine, la direction de nos chaînes; mais nous n'en pouvons pas dire autant

de leur prolongation à travers le continent de la Grèce, dont il n'existe point de cartes rigoureusement levées, et à plus forte raison dans les régions plus éloignées, qui pourtant s'y rattachent géologiquement.

Nous avons pu constater dans la Morée que la disposition générale des montagnes était celle de chaînes rectilignes, et que la Haute-Arcadie elle-même ne formait un massif que par le croisement de telles chaînes affectant des directions variées.

Cependant les montagnes à base circulaire du Voïdia, et surtout du Ziria, la position irrégulière des grandes masses trachytiques de Méthana, d'Égine et de certaines îles de l'Archipel, semblent annoncer que la disposition en massifs isolés existe, quoique masquée par les lignes de direction des chaînes, et qu'elle serait due ici, comme dans tous les lieux où elle a été observée, à des phénomènes plutoniques d'origine assez récente.

La carte physique du Péloponèse (voyez 1.re série, pl. II), comme celles de la plupart des pays fortement accidentés, montrera que toute chaîne ou Système de montagnes peut se diviser en élément rectiligne; les directions réellement courbes sont très-rares, et peut-être n'existent-elles jamais dans de grandes dimensions; et quand nous en avons rencontré, elles nous ont toujours paru le résultat du raccordement de directions peu différentes.

Pour pouvoir reconnaître la direction exacte d'un soulèvement, il ne suffit pas de tracer une droite, d'une extrémité à l'autre, d'une île ou d'une chaîne géographique de montagnes; on pourrait n'avoir ainsi qu'une direction moyenne entre les soulèvemens divers qui ont affecté la contrée, direction qui ne s'appliquerait à aucun d'eux; mais on doit rechercher sur des cartes topographiques ou sur le terrain des bases plus certaines : ce sont des faîtes prononcés et soutenus dans leur direction et même dans leur hauteur; car un abaissement ou un redressement considérable d'une partie de la chaîne annonce qu'elle a subi l'influence d'un croisement, et qu'elle n'a plus l'unité de formation que l'on doit rechercher dans une base de départ. Si les faîtes sont peu prononcés, comme dans la plupart des pays de collines, l'étude de la stratification conduira d'une manière encore plus certaine aux mêmes résultats. L'alignement de plusieurs de ces chaînons et des autres accidens du sol, tels que des vallées ou seulement des fractures, finit par déterminer une direction de soulèvement avec d'autant plus de certitude que l'arc qu'il embrasse a plus d'étendue.

Les difficultés croissent, il est vrai, avec la multiplicité des soulèvemens dans une même contrée, et l'on peut être obligé, pour déterminer leur direction, de rechercher des localités à structure plus simple, où leurs traces soient restées ineffacées; mais une fois que l'on est ainsi parvenu à reconnaître l'existence de ces directions, on les suit avec facilité jusqu'au milieu du chaos formé par des croi-

semens variés, tels que ceux du Péloponèse. Nous pensons même que, dans une contrée d'une certaine étendue, on pourra, à l'aide des caractères topographiques et de la stratification, et sans le secours de la connaissance des formations, reconnaître toujours les diverses directions et, dans un grand nombre de cas, leur ancienneté relative.

Un des faits les plus remarquables dans la configuration de notre hémisphère, résulte de la position des caps septentrional et méridional de l'Europe (cap Nord et cap Matapan), et de la pointe sud de l'Afrique (cap de Bonne-Espérance), sur un même méridien, qui partage en deux toute la péninsule hellénique et l'immense continent africain. La connaissance que nous avons de fractures parallèles dans la Corse et la Sardaigne, dans la Grèce et sur les côtes occidentales de l'Asie, doit faire penser que cette disposition n'est pas l'effet du hasard, ou de causes sans liaison, mais le produit d'une flexion de l'écorce du globe selon ce méridien.

Ce n'est cependant pas à ce phénomène que nous devons rattacher les principaux traits du relief de la Grèce, mais aux Systèmes de fractures N. O. et N. N. O. (Systèmes Pindique et Olympique) et à leur croisement par des directions à peu près E.-O.

C'est le Système N. N. O. qui a dessiné les côtes occidentales et orientales de la Morée et projeté vers le sud les trois grands appendices, terminés par les caps Gallo, Matapan et Malée. C'est ce même Système et celui du N. O. qui ont dessiné les rivages de l'Adriatique, avec les côtes de l'Eubée et de la Thessalie; tandis que les directions dans le sens des parallèles ont formé la vallée du Danube, les Balkans, les Montagnes achaïques et la profonde coupure du golfe de Corinthe; dans laquelle, en effaçant complétement la trace des soulèvemens N. N. O. et N. O., elles donnent la preuve de leur postériorité. De là résulta la forme en quadrilatère oblique du Péloponèse, son abaissement graduel du nord au midi, et la profondeur de ses golfes méridionaux.

La division morcelée des rivages de la Grèce, et la multitude de hautes îles, semées dans ses mers, forment encore un des traits caractéristiques de cette contrée; pour trouver quelque chose d'analogue, il faut s'élever jusqu'aux parties septentrionales de l'Europe, où l'on voit dans l'Irlande, l'Écosse, et surtout dans la Suède et la Norwège, la même pénétration réciproque de la terre et des eaux, ou la même sinuosité dans la courbe horizontale du niveau des mers. On doit attribuer cette disposition dans la Grèce à la dislocation des différentes formations, jusqu'au Terrain tertiaire exclusivement, suivant des directions variées dont les axes, à leur point de rencontre, ont formé les sommets des îles de l'Archipel, et à l'apparition dans tout le bassin oriental de la Méditerranée de nombreux foyers ignés, semés avec l'irrégularité des volcans de l'Océanique. Mais, en outre, la

différence que présentent les massifs du Péloponèse et de la Grèce continentale avec les sommets isolés de l'Archipel, doit résulter du soulèvement uniforme et sans dislocation, qui a porté le Terrain tertiaire à 200 ou 300 mètres d'élévation dans toute la circonférence de la bande continentale, et a ainsi rattaché au-dessus du niveau de la mer les parties brisées par les soulèvemens antérieurs; tandis que dans les îles l'absence du Terrain tertiaire, comme l'infériorité du niveau absolu de leur sommet, prouve que le même phénomène n'a pas eu lieu. Si on conçoit les Terrains tertiaires du continent rentrés sous les eaux, la Grèce entière, divisée de nouveau en îles nombreuses, ne paraîtra plus que la continuation de l'Archipel. On peut croire que cet exhaussement du Terrain tertiaire se rattache à l'existence de l'axe que nous avons signalé du cap Nord au cap de Bonne-Espérance, et il serait intéressant de rechercher si, dans le voisinage du rétrécissement de la vallée du Danube à l'est de Widdin, le Terrain tertiaire ne s'élève pas au-dessus du niveau qu'il occupe dans la vallée inférieure du Danube.

Nous diviserons donc les montagnes de la Grèce en Systèmes fondés sur leur direction et leur stratification, désignant chacun d'eux par le nom de la montagne ou de la chaîne la plus connue qui en fait partie. Nous rapporterons au point N. nos angles de direction, en sorte qu'ils seront toujours compris entre le N. et l'O., ou le N. et l'E. Ne nous écartant de cette règle que lorsque l'angle sera très-rapproché de la ligne E.-O., nous comparerons chacun de nos Systèmes avec ceux qu'établit M. Élie de Beaumont, sous le rapport de la direction, en ayant égard à la différence des méridiens [1], et sous le rapport de l'époque du soulèvement, autant que la constitution géognostique de la Grèce nous permettra de le faire.

1.° SYSTÈME OLYMPIQUE. Nous devons placer ce Système en première ligne, parce que c'est celui que nous supposons être le plus ancien dans la Grèce; le célèbre mont Olympe, situé au centre de sa principale ligne de faîtes, lui donnera son nom. C'est, sans contredit, à raison de la hauteur et de la continuité de ses montagnes et de l'étendue de l'arc terrestre qu'il embrasse, un des reliefs les plus remarquables du continent européen. Sa direction, dans la Grèce, comptée sur le méridien de Corinthe, nous a paru être à peu près N. 42° à 45° O., et ne différer que de 2° à 3° de celle attribuée par M. Élie de Beaumont au Système du Morvan et du Bœhmerwaldgebirge.

1. L'un de nous (M. Boblaye) avait commencé à calculer une table, pour déterminer l'angle que fait avec tous les méridiens un grand cercle quelconque de l'horizon du Mont-Blanc. La carte stéréographique que vient de publier M. de Beaumont le dispense de ce travail pénible.

En partant du mont Olympe, et se dirigeant vers le nord-ouest, on peut suivre cette ligne de faîtes entre l'ancienne Macédoine et la Thessalie par les monts Bourénos (Bermius) et le Sarakina, jusqu'à la rencontre de la chaîne du Pinde; plus au nord, on la voit se prolonger par les chaînes principales de la Dalmatie et de l'Illyrie, jusque dans les Alpes de la Haute-Carinthie; mais elle paraît y avoir été modifiée par le Système Pyrénéen; tandis qu'au midi de l'Olympe on retrouve exactement la même direction dans les monts Kissovo (Ossa), Mavrovouni (Pélion); dans la longue chaîne de l'Eubée; dans les îles d'Andros, de Tine, de Mycone, de Sténosa, d'Amorgos, de Stampalie et peut-être aussi de Scarpenthos. Enfin, si on voulait poursuivre au-delà de la Méditerranée le prolongement de ce grand cercle, on le verrait s'étendre d'une manière non moins remarquable sur toute la côte orientale de la mer Rouge, jusqu'à l'extrémité de l'Arabie vers Sana. (L'axe de la mer Rouge fait un angle de quelques degrés avec la chaîne arabique.) Indépendamment de cette direction, dont l'amplitude de l'arc dépasse 45°, et qui forme un des Systèmes les plus étendus et les mieux prononcés qu'on ait observés, la Grèce offre encore un grand nombre de rides ou de fractures parallèles. Les principales, vers le sud, sont indiquées par l'axe de toute l'Italie, la direction de ses rivages et celle de l'Adriatique, les côtes de l'Albanie supérieure, de la Dalmatie et de l'Illyrie, jusqu'à Trieste; la direction des monts Chimariots, etc.

Au nord-est de l'axe principal, on trouve, faisant le même angle avec le méridien, les trois pointes de la péninsule Chalcidique; puis la chaîne du Despoto-Dagh, qui coupe les Balkans vers le mont Doubnitza, et paraît se prolonger par l'île de Marmara en Asie jusqu'à Brousse, où, suivant les observations de M. Hauslab, plusieurs chaînons courent aussi parallèlement à cette direction.

La trace de cette direction de soulèvement a été presque entièrement effacée dans le Péloponèse par les grandes lignes du Système Pindique; cependant on peut la retrouver dans plusieurs des chaînons dont ce dernier se compose, et surtout dans la stratification des Roches anciennes, dirigées constamment du N. O. au S. E. dans la Morée ainsi que dans les îles, quelle que soit d'ailleurs la direction des grandes chaînes auxquelles elles appartiennent. Ce Système se rapporterait fort bien, quant à sa direction, au Système du Morvan et du Bœhmerwaldgebirge, dont M. de Beaumont place l'apparition entre la formation des Marnes irisées et celle du Lias. M. Léopold de Buch avait déjà observé que la Grèce et ses îles étaient dans le prolongement de son Système N. O. de l'Allemagne.

Nous n'avons rien en Grèce qui puisse confirmer ou détruire cette opinion, car les Terrains secondaires anciens paraissent manquer totalement, en sorte que nous ne pouvons resserrer dans des limites aussi étroites l'apparition de ce phénomène. Nous voyons seulement que son axe central, dans l'Eubée et dans les îles

qui en sont la prolongation, est formé par les Roches granitoïdes et les Roches schisteuses anciennes; que ce soulèvement n'a affecté dans leurs directions que les Roches les plus anciennes, en y comprenant la série des Roches schisteuses et calcaires que nous avons désignée sous le nom de Terrain calcaréo-talqueux; et enfin, que ses traces ont été presque entièrement détruites dans la Morée par les soulèvemens postérieurs : considérations qui nous confirment dans l'idée que ce Système est le plus ancien de ceux que nous ayons observés.

2.° SYSTÈME PINDIQUE. La direction de ce Système est environ N. 24° à 25° O. Le nom que nous lui donnons est emprunté à la chaîne du Pinde, qui en forme dans la Grèce le centre et le principal relief, quoiqu'elle ait été modifiée postérieurement par la direction N.-S. Le Système du Mont-Viso, qui s'en rapproche le plus par sa direction, ne fait avec notre méridien qu'un angle de 14° à 15° O.; cependant les époques de soulèvement paraissent bien être les mêmes, car le Système Pindique a relevé tous les Terrains secondaires, les Grès verts avec leurs Poudingues à ciment siliceux et les Calcaires blancs, que nous regardons comme correspondant à la Craie inférieure. La chaîne du Pinde, axe principal de ce Système, court dans la Grèce continentale, depuis l'extrémité septentrionale de l'Albanie vers Novi-Bazar, jusqu'à Lépante, et de là se prolonge dans la Morée, par les montagnes de l'Arcadie et la chaîne du Taygète, jusqu'au cap Matapan, extrémité la plus méridionale de l'Europe. En Morée, ce Système forme d'autres rides parallèles; ce sont, d'un côté, la chaîne Messénique, du cap Gallo à Arcadia, composée en partie des Poudingues siliceux de la Craie et du Grès vert, relevés en couches presque verticales dans toute la direction de la chaîne; et de l'autre côté, ou au levant, la chaîne Monembasique ou des Malévos, qui s'étend depuis le cap Malée jusqu'au Ziria, et dessine toute la côte orientale de la Morée.

Nous ne croyons pas qu'il existe dans le Péloponèse une conformité absolue de gisement entre le Grès vert avec ses Calcaires marneux, et les Calcaires secondaires inférieurs; mais ce n'est pas au soulèvement Pindique que l'on doit attribuer cette discordance, bien sensible dans l'Argolide et dans la Haute-Arcadie. Le Système du Pinde, en effet, a soulevé tout le Terrain secondaire, jusqu'à la Craie inclusivement; il a dessiné, à peu près avec leurs formes actuelles, les rivages, sur lesquels se déposèrent les Terrains subapennins, du moins dans la partie méridionale : car dans le nord une seconde révolution, postérieure, mais qui nous paraît encore avoir eu lieu entre l'époque de la Craie et celle du Terrain tertiaire (peut-être après le dépôt de la Craie blanche), a dessiné de nouveaux bords.

3.° SYSTÈME ACHAÏQUE. Ce système est le produit du soulèvement dont il vient d'être parlé. La chaîne des montagnes de l'Achaïe est son principal relief. Sa

direction N. 59° à 60° O. ne diffère que de 1° à 2° de l'angle que fait avec le méridien de la Grèce le prolongement des Pyrénées : le soulèvement de cette chaîne est rapporté par M. de Beaumont à l'époque intermédiaire entre le terrain de la Craie et celle de l'Argile plastique. Quoique cette dernière formation manque en Morée, on peut assigner à ce Système Achaïque à peu près la même époque de soulèvement; car il a précédé le dépôt de la grande formation des Gompholites du nord de la Morée, que nous croyons devoir assimiler soit au Calcaire parisien, soit aux Molasses de la Suisse. Ces Poudingues, en effet, se sont déposés sur les nouveaux rivages que ce relief avait formés depuis Patras jusqu'à Corinthe. Il est à remarquer que les caractères topographiques indiquent seuls la postériorité de ce soulèvement à celui du Système Pindique; car les grands traits de ce Système sont entièrement effacés à la rencontre des montagnes de l'Achaïe et du golfe de Lépante. Indépendamment de la chaîne Achaïque, qui s'étend du mont Voïdia au mont Ziria, on peut rapporter à ce Système la chaîne du Smerna au sud de l'Alphée, des monts Zigos et du défilé de Kaki-Skala au nord de Missolonghi; la direction de l'isthme de Mégare, de cette ville à Pégæ; la direction d'une grande partie des côtes nord et sud de l'Argolide (les Gompholites se sont également déposés au pied de ces dernières, depuis Cranidi et Spetzia jusqu'à Mycènes); enfin, les monts de Phanari et de Vélonidia au sud-ouest de Trézène.

4.° SYSTÈME DE L'ÉRYMANTHE. Ce système, dirigé N. 68° à 70° E., a laissé dans la Morée encore moins de traces que le précédent. Son soulèvement nous paraît avoir eu lieu entre le dépôt des Gompholites et le Terrain tertiaire subapennin, c'est-à-dire, entre le premier et le second étage du Terrain tertiaire; mais nous n'émettons cette opinion qu'avec doute, attendu qu'elle ne se fonde que sur peu d'observations, et que nous avons à placer dans le même intervalle le soulèvement E.-O., dont les effets et l'époque sont incontestables. Nous reconnaissons le Système de l'Érymanthe dans la vallée et la haute chaîne qui lui donnent son nom; dans la chaîne des monts Gavrias et Vezitza, dont la direction se retrouve sur la côte N. O. de l'isthme de Corinthe, à partir du cap Saint-Nicolas jusqu'au cap Olmiæ, dans les montagnes d'Argos, de Sophico au sud-est de Corinthe, de la côte sud-est de l'île Koulouri, de la vallée principale et de la chaîne calcaire d'Égine. Cette direction est encore très-remarquable dans les îles d'Hydra, de Sikina, de Nicaria, d'Amorgos et de Cos, et dans plusieurs dentelures des côtes de l'Asie mineure, et enfin dans les fameux monts Pangées en Macédoine. L'île d'Hydra peut d'autant mieux servir à déterminer cette direction de soulèvement, qu'elle ne paraît avoir éprouvé aucune autre dislocation.

Le petit nombre d'observations qui établissent la postériorité de ce système au

dépôt des Gompholites, est limité aux chaînes comprises entre le lac Stymphale et la plaine de Phlionte. Dans toute cette région les couches inclinées des Gompholites sont parallèles aux faîtes du Gavrias et du Vezitza, et le Terrain tertiaire subapennin conserve son horizontalité et son niveau peu élevé à la rencontre du même Système. Quelques observations sur la première apparition des Trachytes viendront peut-être à l'appui de cette opinion. Nous plaçons en effet ce phénomène avant le dépôt du Terrain subapennin, et il est à remarquer que dans l'île d'Égine, comme à Méthana, le soulèvement qu'il a produit a redressé les couches calcaires dans la direction exacte du Système de l'Érymanthe.

L'île de Skyros a donné lieu à la même observation. Les Trachytes, en s'y introduisant au milieu des Schistes (voyez pl. IX de la 2.ᵉ série, fig. 4), ont coupé l'île en deux parties et soulevé le Terrain secondaire dans cette même direction E. N. E., qui se prolonge à travers l'Eubée, les sources thermales de Chalcis et la grande vallée de la Béotie. Nous avons cru devoir exposer ces conjectures, quoique l'apparition des Trachytes ne nous ait pas semblé, dans l'Archipel, susceptible d'être liée dans sa généralité à aucune direction particulière de soulèvemens.

5.° SYSTÈME ARGOLIQUE. Ce Système se compose d'une multitude de petits chaînons à arêtes très-prononcées et élevées, mais en général peu étendues; il sillonne principalement la péninsule Argolique et la côte de l'Achaïe. Sa direction est toujours très-rapprochée de la ligne E.-O. La direction dominante nous a paru E. 4° S.; c'est celle des monts Géraniens dans l'isthme entre Corinthe et Mégare; direction, il est vrai, que la topographie de cette chaîne devrait peut-être faire attribuer à l'action du Système des Alpes (E. 5° à 6° N.) sur le Système antérieur de l'Achaïe ou des Pyrénées (voyez carte III, feuille II) : c'est la direction de l'île de Candie, et dans l'Argolide celle des monts Adhères depuis le cap Skyli jusqu'à la baie de Vourlia (E. 4° S.); de la presqu'île de Dara et de la grande île de Poros au nord de Trézène, des monts Khéli ou Arachnées, des monts d'Angélo-Kastro au sud de Corinthe, de plusieurs chaînons et de la côte de Pellène à Ægire, dont l'un présente un mur vertical (E.-O.) de plus de trois lieues de longueur. Nous pourrions la prolonger encore dans l'Achaïe et dans l'Élide, où l'examen de notre carte fera connaître assez bien les nombreux accidens qui s'y rattachent. Nous la retrouvons, enfin, dans une cassure très-remarquable qui s'étend dans la Messénie du col du San-Nicolo au pied méridional du mont Lycodimo (direction E. 8° S.); mais ici il est essentiel de remarquer que cette cassure, que l'un de nous avait déjà rapportée, en 1830, au Système des grandes Alpes (voyez Annales des sciences naturelles, tome XXII, 1831), paraît être en effet postérieure à toute la formation subapennine; elle aurait rompu au col du San-Nicolo une ligne de cavités

creusées par les Lithodomes dans le Terrain tertiaire et dans la Craie, de manière que cette ligne s'est abaissée d'un côté, vers le sud, à Modon; de l'autre, vers le nord, à Navarin. Malgré une légère différence dans la direction E. 8° S. au lieu de E. 4° N., l'époque de cette fracture se rapprocherait donc de celle des grandes Alpes, dont elle ne serait qu'un lointain contre-coup; fait unique et peut-être anomal, relativement à ce que nous avons observé dans les directions rapprochées de la ligne E.-O.

Dans la Grèce continentale, le Système de l'Hémus ou des Balkans se rapproche aussi de la ligne E.-O., mais en faisant au contraire un angle de 5° à 6° vers le nord, comme la chaîne principale des Alpes. Ce Système est remarquable par les deux grandes dépressions qui semblent être la conséquence de son soulèvement. Au nord, est celle dans laquelle coule la Save et le Danube, et au sud, celle que dessine le golfe de Nicée, la mer de Marmara, les côtes nord de la mer Égée et la succession des lacs Betchik, Langaza et Iénidjé, qui détache presque du continent la presqu'île Chalcidique. Dans la Thessalie plusieurs chaînes remarquables paraissent encore affecter la même direction; dans la Morée nous ne pouvons y rapporter que quelques accidens du sol, tels que la ligne brisée des monts Géraniens, de l'isthme, et surtout le mont Saïta, près le lac Phonia; mais ce sont de ces rapprochemens dont on doit d'autant plus se méfier que nous ne trouvons dans le Terrain subapennin de la Grèce aucune des grandes dislocations que le soulèvement récent des grandes Alpes aurait dû y produire.

On voit d'après ce qui précède, et surtout d'après l'examen attentif de nos cartes, qu'il pourrait bien exister dans la Grèce trois lignes de fractures peu éloignées de la direction E.-O. L'une d'elles, sans aucun doute, devrait être le résultat du grand phénomène qui a produit les Alpes. Cependant dans toute la circonférence du Péloponèse nous ne trouvons qu'un petit nombre de localités où le Terrain tertiaire subapennin ait éprouvé quelques légers dérangemens suivant cette direction. L'effet de ce grand phénomène se serait-il donc borné si près de sa ligne principale d'action à un soulèvement horizontal du sol, et les grandes fractures E.-O. de la côte de l'Achaïe, et de la Mégaride, appartiendraient-elles à une époque antérieure? Les résultats que nous avons pu constater sont le soulèvement des Poudingues jusqu'à la hauteur de dix-huit cents mètres sur tout le Versant achaïque dans la direction E.-O., et la position horizontale du Terrain subapennin au pied des plus grands escarpemens de ce même Système.

6.° SYSTÈME DU TÉNARE. Les montagnes de ce prolongement du Taygète, appelé Magne, qui se terminent au cap Matapan ou Ténare, peuvent être regardées comme le relief le plus remarquable de ce système. Sa direction générale est N. 4° à 5° vers l'ouest. On observe dans la Laconie plusieurs fractures avec grandes failles

suivant cette direction. Nous citerons celle de Marathonisi au Lycovouno; celle de la presqu'île Xily au Courcoula; des collines du Ménélaïon et de la route de Sparte à Tégée; c'est aussi la direction de la montagne d'Aliki-Vouni et de la côte orientale de l'île d'Élaphonisi; dans la partie occidentale de la Morée, la côte de Coron, la ligne qui s'étend de l'île Sapience par Modon au San-Nicolo, l'escarpement abrupte de Gargaliano, et dans l'Élide, les trois presqu'îles de Scaphidia ou de Catacolo, de Clarentza et du Mavron-Oros, offrent encore la même direction. La montagne du Santa-Méri présente une disposition fort remarquable : elle s'élève entre deux vallées profondes, bordées de chaînes parallèles qui se rejoignent vers le nord en forme de fer à cheval; on dirait le résultat d'un soulèvement central en ellipse alongée. La direction de ses trois chaînes, au lieu d'appuyer de quelques degrés à l'ouest, est au contraire N. 3° à 4° E., circonstance qui indique un système de dislocation différent. Cette direction N.-S. se dessine dans la Grèce continentale avec des caractères beaucoup plus prononcés encore. On la retrouve dans le cours de l'Aspropotamos (Achéloüs), dans la côte occidentale de l'Albanie, depuis le golfe d'Avlone jusqu'au-delà de Scutari, dans les grandes chaînes N.-S. qui bordent à l'est et à l'ouest le lac Okhrida et la vallée du Drin-Noir, et rattachent le Système du Pinde à celui des Balkans.

Ce Système de fracture affecte à peu près la même direction que celui de la Corse, de la Sardaigne et du Liban, que M. de Beaumont place entre le premier et le second Terrain tertiaire; cependant les époques de soulèvement nous paraissent différentes. Dans toutes les localités que nous avons citées en Messénie et en Laconie, notre Système N.-S. a produit dans le Terrain tertiaire des dislocations très-sensibles. Ce sont en général des failles d'une grande hauteur, plutôt que des redressemens de couches. Nous ignorons s'il en est ainsi dans la Grèce continentale; mais il nous paraît incontestable que dans la Morée ce Système de fractures est postérieur à la partie même la plus récente du Terrain subapennin. D'un autre côté la présence des grandes nappes d'alluvions, appuyées contre le pied des escarpemens N.-S. du Terrain tertiaire de Gargaliano en Messénie et de Lebetsova en Laconie, prouve que leur dépôt est postérieur à la formation des fractures N.-S., dont l'époque est ainsi fixée entre le Terrain tertiaire subapennin et les alluvions anciennes. Il semble résulter de ces faits qu'il y a en Grèce deux Systèmes de dislocation très-voisins de la ligne N.-S., dont l'un, appuyant un peu à l'est, représenté en Morée par les chaînes du Santa-Méri, correspondrait exactement au Système de la Corse et de la Sardaigne, et l'autre, appuyant au contraire de 4° à 5° à l'ouest, serait plus récent.

7.° SYSTÈME DARDANIQUE. On pourra peut-être encore reconnaître un Système particulier de fractures dirigé N.-40° E. dans la fente qui a donné naissance à la partie méridionale des Dardanelles et dans celle qui a relevé les Calcaires d'eau douce d'Iliodroma et la plupart des îles du petit Archipel du Diable. On retrouve la direction de ce Système dans la chaîne principale du Bigha, qui s'étend de la Troade à la mer de Marmara, parallèlement à l'ouverture des Dardanelles, dans la Chersonèse de Thrace et une partie des côtes de la mer de Marmara. Ces diverses chaînes de collines supportent des Terrains à Lignites très-récens, et M. Olivier, dans son Voyage en Orient, cite dans les Grès des rives des Dardanelles des coquilles d'espèces encore vivantes aujourd'hui dans les mers voisines.

L'examen fait par M. Deshayes des coquilles d'eau douce d'Iliodroma, nous porte à regarder ce Terrain comme d'une origine très-récente. Si d'un autre côté on remarque que la direction N.-40° E. ne diffère que de 1° à 2° de celle sous laquelle le Système des Alpes occidentales coupe le méridien de la Grèce, on sera disposé à lui assimiler, pour l'âge comme pour la direction, la fracture des Dardanelles, et à la rapporter, par conséquent, à l'époque intermédiaire entre le deuxième et le troisième groupe tertiaire.

8.° SOULÈVEMENT HORIZONTAL DU TERRAIN TERTIAIRE SUBAPENNIN ET DES ALLUVIONS ANCIENNES. Nous avons déjà dit que le Terrain tertiaire avait généralement conservé sa position horizontale. On peut ajouter qu'en faisant abstraction d'un petit nombre de localités où il a été disloqué, et des dépôts continentaux de la même période, il occupe aujourd'hui un niveau supérieur à peu près constant (200 à 250 mètres) dans toute la circonférence du Péloponèse.

Cependant on doit signaler son absence sur les rivages de l'Argolide et sur toute la côte d'Argos à Monembasie, soit que l'escarpement des rivages n'en ait pas permis le dépôt, ou que le soulèvement qui l'a porté au jour dans le reste de la Morée, ne se soit fait sentir que faiblement dans cette direction. Il paraît, en outre, d'après l'examen des terrasses horizontales qui découpent les rivages de la Grèce, quelle que soit leur nature, que ce soulèvement ne s'est pas fait d'un seul jet, mais à plusieurs reprises. Ce phénomène, également observé en Sicile et sur les côtes méridionales de la France et de l'Italie, est encore constaté par les lignes de Pholades que l'on rencontre à diverses hauteurs dans toutes ces localités.

L'apparition d'un Grès blanc calcaire sur les côtes de Laconie, Grès très-récent et tout-à-fait semblable à celui de l'Égypte, de la Syrie et du détroit de Messine, paraît être le résultat d'un des derniers soulèvemens. Il en est encore ainsi de la disposition que présentent les alluvions anciennes sur tous les rivages de la Grèce. Partout elles comblent à un niveau élevé les vallées qui aboutissent à la mer et se

terminent souvent sur son rivage par des falaises abruptes, dans lesquelles les torrens actuels ont creusé leurs lits; effet qui ne peut avoir été produit que par le soulèvement du continent. Les grandes nappes d'alluvion du rivage entre Corinthe et Sicyone, et celles de la côte de Messénie, élevées de 30 à 40 mètres au-dessus de la mer, sont le produit de ce dernier soulèvement et du déblaiement des vallées torrentielles.

Le phénomène des relèvemens horizontaux s'est fait sentir non-seulement en Morée, mais sur presque tous les rivages de la Méditerranée. L'un de nous (M. Virlet) l'a observé dans la Troade et dans les îles de la Thrace; M. Constant Prévost l'a constaté en Sicile, et M. Rozet a vu dans la régence d'Alger le Terrain tertiaire s'élever jusqu'à 1000 mètres de hauteur, sans dislocations très-sensibles.

9.° SOULÈVEMENS CIRCULAIRES. La Morée et l'Archipel présentent encore un Système de formes plutôt que de direction, que nous devons mentionner. Ce sont des soulèvemens à peu près circulaires. Le plus bel exemple que nous en puissions citer est le mont Ziria (Cyllène), dont le sommet à peu près arrondi s'élève à 2400 mètres, entouré dans les deux tiers de sa circonférence par une double vallée circulaire. (Voyez planche VIII de la 2.e série, fig. 1, et carte III, feuille II.)

Le mont Voïdia présente aussi vers le golfe de Lépante une large base en demi-cercle. Nous avons déjà signalé le mont Santa-Méri, s'élevant entre les vallées qui décrivent autour de sa base une ellipse alongée et qu'entourent des chaînes concentriques. (Voyez carte III, feuille I.)

Les gros massifs trachitiques d'Égine, de Méthana, de Bélo-Poulo au Kaïméni, de Milo, de Polino, des îles Christiana, de Polycandro, etc., doivent être regardés comme des formes de même nature et peut-être de même origine; du moins les soulèvemens circulaires du Voïdia et du Ziria ont affecté les Poudingues du Terrain tertiaire ancien, et leur époque doit coïncider à peu près avec celle de la première apparition des Trachytes.

On voit, d'après ce qui vient d'être dit, que la Grèce, tout en donnant lieu à des observations importantes sur la théorie des soulèvemens, est néanmoins, à raison de sa constitution géognostique, une des contrées les moins propres à favoriser les progrès de cette théorie. Le seul résultat auquel nous ayons pu parvenir, a été d'établir des rapprochemens entre nos observations et celles qui ont été faites dans l'Europe occidentale sur un théâtre beaucoup plus vaste, d'une étude plus facile, et où la présence de tous les étages de la série géologique permettaient des déterminations plus rigoureuses.

Résumé de nos connaissances géologiques sur la Grèce continentale.

Après avoir cherché à établir les rapports de formes qui peuvent exister entre les montagnes de la Grèce et celles du reste de l'Europe, nous devons résumer en quelques mots ce que nous connaissons de la géologie du continent de la Grèce, qui devra servir un jour de lien pour établir des rapports certains entre les diverses formations de la Morée et des provinces orientales de l'Europe. Nous allons voir que l'on peut déjà préjuger par la nature des Terrains qui occupent les pays intermédiaires qu'il y a probablement continuité entre les dépôts secondaires des Alpes Autrichiennes, de l'Italie, de la Dalmatie et ceux de la Morée.

Nous possédons peu de renseignemens sur la constitution géognostique de la Grèce continentale; cependant nous savons que les chaînes de l'Olympe et du Pinde sont, comme leurs prolongemens méridionaux en Morée et dans les îles, en grande partie composées de Roches anciennes, appartenant à des Granites, à des Gneiss, à des Micaschistes, à des Schistes argileux, à des Stéaschistes, enfin à des Calcaires grenus qui fournissent les plus belles variétés de Marbres. Toute l'Attique, le mont Athos et la Chersonèse Chalcidique, les montagnes de la Macédoine et l'île de Tasso, avec ses beaux Marbres statuaires, appartiennent aussi aux terrains primordiaux.

Les Balkans sont formés, suivant M. Hauslab, des Roches anciennes des Alpes: ce sont, vers la base méridionale, des Micaschistes recouverts par des couches puissantes de Calcaires noirâtres et rougeâtres; puis des Grauwackes schisteuses et des Schistes argileux gris et verdâtres avec des agglomérats. Nous savons également, d'après les travaux de M. Partsch sur la Dalmatie, que les Terrains anciens abondent en cette province, ainsi qu'en Carniole, en Croatie et surtout en Servie: c'est le Calcaire de transition qui y domine, et la chaîne méridionale de la Transilvanie est composée de Roches schisteuses cristallines, flanquées, dans le Bannat, de Schistes et de Calcaires de transition; c'est aussi dans ces Terrains anciens qu'existe le plus grand nombre des filons métallifères de cette contrée, tels que l'Argent de Srabernièsa, Krupa, Kamengrad, Zvornik; le Mercure de Kressova; la Galène argentifère de Plarno en Bosnie et de Kourchoumli; les mines d'Argent, de Cuivre et de Plomb de la presqu'île Chalcidique; les mines d'Argent des monts Perin-Dagh en Macédoine; et enfin les mines d'Or et d'Argent des fameux monts Pangées en Macédoine, du Laurium en Attique, et de beaucoup d'autres localités où il y a eu des exploitations dans l'antiquité; l'on pourrait encore y ajouter l'Or des dépôts d'alluvion de Tarnik

en Bosnie, et celui que charient les rivières de l'Haliacmon et la Maritza, qui provient sans aucun doute de la désagrégation de gites aurifères.

Les Terrains secondaires paraissent être aussi, dans la Grèce continentale, parfaitement identiques avec ceux de la Morée; ils appartiennent à cette grande région de Calcaire compacte et à Silex, qui s'étend depuis la Péninsule Ibérique jusque dans l'intérieur de l'Asie mineure et de la Syrie; c'est elle qui forme le sol d'une grande partie de la Grèce comme de l'Italie, et entoure presque toute la Méditerranée de ses bords rudes et escarpés.

Toutes les montagnes de la côte nord du golfe de Lépante, comme la partie correspondante de la Morée, sont composées de Calcaires compactes lithographiques marneux, lie de vin et verdâtres, gris de fumée et de couleurs claires, avec Silex rouges et noirs; celles des environs de Mégare appartiennent en partie au Calcaire gris de fumée, et le mont Zigos (Aracinthe), au nord de Missolonghi, avec les rochers d'Anatolico, appartient à des Calcaires compactes clairs, reposant sur des Grès verts. Le mont Rigani, sur le revers duquel est construite la ville de Lépante, est composé de Calcaires compactes et lithographiques, à Silex gris et rougeâtres, passant à des Calcaires marneux rougeâtres, verdâtres et jaunâtres, au-dessous desquels percent les Grès verts, avec Jaspes rouges et verts.

Le mont Lyacoura (Parnasse) est composé des mêmes Calcaires. On y trouve à la base, des Grès verts, puis des Calcaires gris de fumée clairs se divisant en petits éclats et contenant des Silex et beaucoup de fossiles, principalement des Encrines; puis des Calcaires gris compactes, verdâtres, feuilletés, remplis de petits filons spathiques blancs, du milieu desquels sort la fontaine Castalie, située au pied du Lycorée; enfin, les sommets principaux de cette grande montagne sont composés de Calcaires compactes lithographiques jaunâtres, à teintes rouges et violettes, et aux environs de Livadie ces mêmes Calcaires compactes et marneux renferment une grande quantité d'Ammonites, que les habitans désignent par un nom qui équivaut à *cornes de bœuf*.

La plus grande partie de l'Albanie, ainsi que les iles Ioniennes, appartiennent à cette formation des Calcaires compactes, qui y abonde en minérai de Fer argileux et en Poix minérale. Il existe aussi dans ces îles des Oolithes, et le Calcaire y est souvent semblable à la Scaglia, et contient, comme en Sicile, des nids d'Agathe ou de Silex.

En Dalmatie il existe deux formations principales de Calcaires; l'une des Calcaires grenus de transition que nous avons déjà cités plus haut, et l'autre de Calcaires compactes lithographiques (île de Lésina), et surtout de Calcaires marneux à Nummulites. Ce dernier dépôt est le seul qui soit fertile, tandis que la stérilité la plus complète caractérise les autres Calcaires, lorsqu'ils sont à nu. Les Silex y sont partout assez fréquens, et les fossiles abondans, mais peu variés : ce sont particuliè-

rement des Échinites, des Hippurites, des débris de Bivalves, et surtout des Nummulites, qui y sont caractéristiques. Les Roches compactes de la Dalmatie sont, comme en Italie, en Istrie et à Nice, postérieures aux Roches magnésiennes (île de Méléda); elles comprennent des Brèches calcaires, des Marnes quelquefois coquillières (Zara) et des Grès marneux gris, rarement à impressions. Les Calcaires compactes de Vergoraz et de l'île de Bua présentent, comme ceux de l'Albanie, de la Poix minérale en abondance, et le Fer hydraté y forme aussi des amas nombreux.

On rencontre dans ce Terrain, en Albanie et en Dalmatie, plusieurs dépôts de Gypse, entre Knin et Tapoglie, à Lissa, etc., et des dépôts de Sel gemme; car, indépendamment de plusieurs sources salées, il y existe aux environs de Nisista, dans la région supérieure des montagnes de Djoumerca en Albanie, un dépôt de ce Sel, que les habitans exploitent pour leurs besoins; enfin, cette formation est caractérisée dans ces provinces, comme en Morée, en Italie, sur les côtes de France et d'Espagne, par la Brèche osseuse rouge, ferrugineuse; mais elle ne paraît renfermer, comme en Morée, que quelques coquilles terrestres ou d'eau douce.

La présence des Nummulites et des Hippurites dans les Calcaires marneux de la Dalmatie, est d'une grande importance, en ce qu'elle montre la continuité qui paraît exister entre les dépôts de Calcaires à Nummulites et Hippurites du midi de la France, des Alpes méridionales et Autrichiennes, de l'Istrie, de l'Italie, avec ceux également à Nummulites, Hippurites et Dicérates de la Morée, que nous avons en outre retrouvés dans les îles du petit Archipel du Diable, associés à des Calcaires blancs compactes, sur la côte nord de la mer Égée, aux environs d'Énos, en Troade et enfin jusqu'au cap Bon, sur la côte d'Afrique.[1]

1. De nos observations en Morée et sur les différens autres points des côtes de la Méditerranée, de celles de M. Botta en Syrie, de M. Constant Prévost en Sicile et en Italie, de M. Dufrenoy dans les Pyrénées et l'Espagne, de M. Élie de Beaumont dans les Alpes et les Apennins, de M. Boué dans les Alpes Autrichiennes, la Dalmatie et jusque dans les Karpathes, etc., il résulte qu'avant le dépôt de la formation crayeuse tout le midi de l'Europe était occupé par une vaste mer, qui, d'un côté, se confondait avec l'océan Atlantique, et de l'autre, s'étendait jusqu'en Asie et même jusqu'en Afrique. Au milieu de cette mer immense, séparée de celle du Nord par les hauteurs les plus occidentales de la France centrale, la montagne Noire, les Cévennes, le Jura, les montagnes de la Forêt-Noire et de la Bohême, apparaissaient tout au plus quelques îles aux places qu'occupent aujourd'hui les Pyrénées, les Alpes, l'Olympe, etc.

Le Terrain de Craie s'est déposé à la fois dans les deux mers, avec des caractères zoologiques ou organiques qui n'ont de différences essentielles que celles qui résultent de la diversité des localités, mais avec des caractères minéralogiques tellement tranchés, qu'il n'a pas fallu moins que le degré de précision des observations de nos jours, pour arriver à reconnaître dans des dépôts si dissemblables une seule et même formation. Ainsi, pendant que dans la mer du Nord se déposaient de la Glauconie, des sables ferrugineux et un Calcaire terreux, tendre, d'un beau blanc, sans stratification bien distincte, ayant, enfin, tous les caractères de la Craie minéralogique pro-

Quant aux Terrains tertiaires, la formation subapennine paraît être également distribuée sur tout le littoral de la mer Adriatique, comme en Morée, en Italie et en Sicile. La Dalmatie et l'Albanie présentent en outre plusieurs dépôts d'eau douce à Lignites, avec Marnes à Sélénite, riches en Planorbes, Hélices, Mélanopsides et Paludines, comme dans le nord de la mer Égée à l'île d'Iliodroma, sur les rivages de la mer de Marmara près Rodosto et de la mer Noire aux environs du Bosphore. En Macédoine, le Terrain tertiaire paraît s'élever à une assez grande hauteur; nous l'avons aussi observé sur plusieurs points de la côte nord de la Méditerranée, dans toute la Chersonèse de Thrace, dans les iles de Lemnos, Imbros, Samothrace, Ténédos et sur les côtes de la Troade.

Suivant M. Hauslab, le revers septentrional des Balkans est flanqué dans toute son étendue par des collines tertiaires ou de Molasse, et ce sont de semblables collines qui forment le prolongement de la chaîne méridionale de la Transilvanie, qui ne se lie point avec les Balkans, comme toutes les cartes semblent l'indiquer, mais qui se termine au contraire à la hauteur de Widdin, en sorte qu'il est probable que les eaux du Danube et de la Hongrie, qui coulent aujourd'hui à travers une grande fracture des monts Viskul, avaient autrefois leur débouché par la vallée principale de la Servie, et que les plaines de la Hongrie, de la Servie, de la Valachie, de la Moldavie, de la Bessarabie et de la Bulgarie, ne formaient, à l'époque où se déposaient les Terrains tertiaires, qu'un seul et même grand golfe, borné d'un côté par la chaîne des Balkans et de l'autre par les Alpes Autrichiennes et les monts Karpathes, tels qu'ils existaient alors.

prement dite, dans le Midi se déposaient des Roches quartzeuses, des Psammites, des Jaspes, des Marnes, et surtout des Calcaires durs, compactes ou subsaccaroïdes, à couleurs plus ou moins foncées, à couches minces, très-nombreuses et parfaitement stratifiées.

CHAPITRE II.

Terrains primordiaux des Iles.

PAR M. VIRLET.

Nous avons exposé les motifs qui nous ont déterminé à commencer la description des Terrains de la Grèce par les plus anciens; nous allons en conséquence nous occuper d'abord des îles de l'Archipel, parce que, sans en excepter même celles qui font partie du Système volcanique, elles appartiennent en partie ou en totalité à la série des Roches les plus anciennes, que M. Brongniart a réunies en un seul groupe, sous le nom de *Terrains agalysiens;* parce que c'est dans les îles seulement que se trouvent très-développées ces formations qui existent bien aussi en Morée, mais seulement sur quelques points, et n'y jouent qu'un rôle tout-à-fait secondaire; tandis qu'au contraire les *Terrains hémilysiens* du même auteur y constituent, pour ainsi dire, à eux seuls, tout ce qui appartient aux formations anciennes.

En traitant du Terrain ancien des îles, c'est presque donner leur description géologique complète; car si l'on en excepte quelques-unes où le Terrain tertiaire se montre comme par accident, elles ne renferment absolument que des Roches primordiales; aussi, pour ne plus avoir à revenir sur leur description, avant de parler de celles qui appartiennent au Système volcanique, nous joindrons ici le peu que nous aurions à en dire relativement aux autres formations.

Tourmenté par une violente fièvre, qui nous retenait presque continuellement à bord, luttant, en quelque sorte, contre la mort; mais soutenu par notre zèle pour les progrès de la science, nous n'avons pu étudier l'Archipel aussi scrupuleusement que nous l'eussions voulu, sous le rapport de la Géologie, dont nous étions spécialement chargé dans l'expédition. Nos descriptions reposeront donc principalement sur les notes prises par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, qui, avec cette infatigable activité qui le caractérise, a bien voulu, indépendamment de la Botanique et de la Zoologie, s'occuper aussi de Géologie, et a recueilli lui-même une partie des notes et des belles collections que la Commission a rapportées de l'Archipel. Nous avons été plus heureux dans un voyage postérieur, où nous avons pu, en meilleure santé, revoir celles de ces îles que le colonel avait été forcé par le temps de nous montrer trop légèrement, ou que la Commission n'avait pas visitées. Quant à celles où nul de nous n'a pénétré, ce qui en sera dit se bornera, comme pour ce qui concerne la Grèce continentale, à des renseignemens empruntés aux voyageurs qui, à différentes époques, ont visité les lieux, bien que la plupart, dans leurs

relations, ne parlent point de ce qui a rapport à la Géologie, ou ne disent en passant que quelques mots vagues, qui nous ont cependant suffi, à nous qui avions vu les lieux voisins, pour juger par analogie de la nature du Terrain là où nous n'avons pu étendre nos recherches. Ainsi les travaux de Tournefort, d'Olivier et de Fontanier, les manuscrits de Villoison, déposés à la Bibliothèque royale, et les notes puisées dans les collections rapportées par M. le comte Albert Parolini de Bassano, Webb, Holland, Hawkins, Woods, nous ont fourni quelques renseignemens utiles, mais peu nombreux.

Les îles de l'Archipel paraissent être le résultat de la combinaison des différens Systèmes de montagnes qui constituent le continent de la Grèce, et dont il vient d'être question dans le chapitre précédent. Nous suivrons, autant que la chose sera possible, pour leur description, l'ordre que nous avons établi en parlant de ces Systèmes : ainsi nous commencerons par décrire celles qui appartiennent incontestablement au Système Olympique; puis nous parlerons de celles qui, sans direction bien déterminée, s'y rattachent également. Les premières, qui se trouvent dans le prolongement même de la ligne de l'Olympe, sont: Négrepont, Andros, Tine, Mycone et les deux Délos, Sténosa, Amorgos, Saint-Jean de Cherni et Scarpanthos. Les secondes peuvent être rangées en trois lignes parallèles; ce sont, en commençant par la ligne la plus orientale : Naxie, Skynosa et les écueils voisins, Amorgo-Poulo, Namphio et les écueils qui en dépendent; dans la ligne du milieu, Iaoura, Syra, Paros, Antiparos, Nio et Santorin; enfin, dans la ligne la plus occidentale, Zéa, Thermia, Serpho, Siphante et Polycandro. Les îles de Milo, d'Antimilo, de l'Argentière, de Polino, de Sykino et de Candie, qui appartiennent à d'autres Systèmes, termineront ce chapitre.

Quant aux îles qui composent le Système volcanique grec, et qui sont, 1.° dans le golfe d'Athènes : Égine et Poros, avec la presqu'île de Méthana; 2.° dans l'Archipel proprement dit : les écueils de Bélo-Poulo ou Kaïméni, de Falkonéra et Caravi; les îles d'Antimilo, de Milo, de l'Argentière, de Polino, de Polycandro, de Sikino, de Santorin avec ses Kaïménis, et enfin, plus au sud, les rochers de Christiania, nous n'en parlerons dans ce chapitre qu'en tant qu'une partie de leur sol appartiendrait aussi au Système des Roches anciennes dont nous allons traiter; leur description complète viendra à l'article des Terrains volcaniques.

I. NÉGREPONT (Ἔγριπος), l'antique Eubée, est la plus grande des îles de la Grèce, après Candie; elle a environ 90 milles géographiques de longueur, depuis le canal de Trikéri jusqu'à celui de Bocca-Silota, dans la direction du nord-ouest au sud-est, c'est-à-dire, la même que celle de la chaîne de l'Olympe, dont elle forme, comme nous l'avons déjà vu, une partie du prolongement méridional; sa

longueur moyenne, au contraire, est tout au plus de 9 à 10 milles, et de 24 à 25 seulement dans la plus grande largeur, du cap Lithada (*Cénée*) à l'extrémité orientale du canal de Trikéri, et du cap Daron à celui de Kili. La configuration de cette île présente quelque analogie avec celle de l'Italie; elle forme aussi comme une sorte de botte, dont le cap Lithada serait la pointe. Sa circonférence est de 360 milles, et sa surface totale de 1350 milles carrés, environ 150 lieues. Elle n'est séparée du continent et des côtes de la Livadie que par le canal de Talanta et celui de Négrepont, tellement resserrés vers leur point de réunion, qu'il n'y reste guère que l'espace nécessaire pour le passage d'un navire. Ce détroit, auquel on donnait le nom d'Euripe, était anciennement, comme aujourd'hui, traversé par le pont qui réunit l'île au continent; il est célèbre, encore de nos jours, par le phénomène bien singulier du flux et reflux qui s'y fait sentir, et dont on n'a pu encore bien expliquer les irrégularités. L'on sait seulement que pendant les six premiers jours de la lune, puis du quatorzième au vingtième, et pendant les trois derniers, les marées y sont régulières; tandis que pendant tous les autres, c'est-à-dire du septième au quatorzième, et du vingtième au vingt-cinquième, elles y sont tellement irrégulières, que le nombre s'en élève quelquefois jusqu'à onze, douze, treize et même quatorze dans l'espace de vingt-quatre heures.

Négrepont est partout hérissée de montagnes, dont les plus considérables sont: au nord, le mont Lithada et le Placovouno (les anciens monts Téléthrius); dans la partie centrale, les monts Dipso, Candili et Delphi; et vers le sud, le mont Saint-Élie (l'ancien Ocha): ces montagnes sont assez hautes pour conserver de la neige pendant une partie de l'année, et laissent dans le milieu du pays plusieurs plaines vastes et fertiles, dont la principale est celle de Lélanthe, près de l'ancienne Chalcis, où se trouvent des eaux thermales très-chaudes, qui jouissent d'une certaine réputation. Cette île, comme la chaîne à laquelle elle appartient, est essentiellement composée de Roches granitoïdes, de Gneiss, de Micaschistes et de Calcaires grenus, formant presque tous les sommets des montagnes; elle possédait plusieurs carrières de Marbres; les principales étaient situées dans le voisinage de la ville de Carysto, au pied du mont Ocha, point culminant de l'île. Elles fournissaient des Marbres d'un vert grisâtre, entremêlé de teintes de différentes couleurs, fort estimés des anciens et propres à faire des colonnes. C'est un Calcaire stéatiteux ou Cipolin, *il Cipollino antico* des Italiens. Strabon, Pline et plusieurs autres auteurs de l'antiquité, en parlant des Marbres de Carysto, disent qu'ils avaient été employés à la décoration d'un grand nombre de temples.

Le fameux promontoire Capharée, aujourd'hui cap d'Oro, et celui de Mantélo dans le canal de Bocca-Silota, en face de l'île d'Andros, où nous avons touché, sont composés de Stéaschistes verdâtres, reposant sur des Micaschistes. L'Asbeste

ou Amianthe, qui a été exploité de tous temps dans cette île, nous porte à croire que les Roches talqueuses s'y montrent, comme sur beaucoup d'autres points de la chaîne, associées à des Roches serpentineuses. Cette substance, connue dans l'antiquité sous le nom de *Lin incombustible*, servait à faire une toile, qu'on employait pour brûler les morts et en recueillir les cendres. Pour la travailler, on la mettait ramollir dans l'huile, puis on la filait avec du Lin ordinaire et on la passait ensuite au feu. L'Amianthe, qu'on exploitait encore du temps de Tournefort principalement aux environs de Carysto, était court et brisé; il se vendait, suivant ce voyageur, dans le commerce sous le nom très-impropre d'*Alun de plume*.

L'Eubée n'était pas moins célèbre par ses mines de Cuivre et de Fer, dont les habitans étaient très-habiles à mettre les produits en œuvre; ces insulaires passaient pour avoir découvert l'usage du premier de ces métaux, et c'est à sa présence que la ville de Négrepont dut son ancien nom de Chalcis, parce qu'elle était située dans les environs des principales mines de Cuivre.

Quelques Grecs nous ont assuré, qu'au village et près de la montagne d'Oktavia, il y avait aussi des mines d'Argent; mais il faut en général se défier de telles indications, qui se rapportent le plus souvent à des Roches schisteuses à Mica argental, que l'ignorance prend presque partout pour une substance précieuse. On y cite de la Magnésite compacte (Écume de mer), qui se trouve, dit-on, comme en Asie mineure, dans un Calcaire compacte à Silex, ainsi que des Pierres Ponces (Résumé géographique de la Grèce et de la Turquie d'Europe), ce qui indiquerait quelque point volcanique, que la présence des eaux thermales semblerait confirmer: ce qu'il y a de certain, c'est que sur plusieurs points de la côte orientale, à l'entrée de quelques vallées, et notamment en face de l'île de Scopélos, les sables contiennent une grande quantité de Titaniate de Fer, qui, s'il ne vient pas de la décomposition de Terrains porphyriques ou ophiolithiques, pourrait bien résulter de la décomposition de quelque Terrain de Trachyte ou autre formation volcanique: les Trachytes de Milo, d'Égine et de Méthana fournissent des sables titanifères pareils.

Enfin, près de Koumi, situé vers le milieu de l'île et près de la côte orientale, il y a un Terrain à Lignites que les habitans appellent *Karvouno*, c'est-à-dire Charbon de terre, et où l'on nous a assuré que se trouvaient beaucoup de poissons fossiles; les Grecs qui nous donnaient ces renseignemens, allaient même jusqu'à vouloir nous indiquer à quelles espèces appartenaient ces poissons.

II. ANDROS (*Ἄνδρος*), à la fois la plus septentrionale et l'une des plus grandes des îles de l'Archipel, en est aussi l'une des plus productives; elle est séparée de Négrepont par le canal de Bocca-Silota, d'environ deux lieues de large, et de Tine par un autre canal fort étroit; il est appelé Bocca-Picola, semé de plusieurs écueils,

et présente à peine un mille de large. Cette île s'étend, comme la chaîne de l'Olympe, du nord-ouest au sud-est sur une longueur d'environ vingt-cinq milles[1], avec une largeur moyenne de cinq à six, et sa circonférence est d'au moins quatre-vingt-dix, à cause des nombreuses sinuosités qu'offrent les côtes. Pline lui donnait quatre-vingt-treize milles romains de circuit. Elle est très-montagneuse, et ses cimes sont assez élevées pour conserver de la neige une partie de l'année. Sa constitution géologique, à en juger par ses formes, l'aspect de ses montagnes, et par analogie, est la même que celles de Tine et de Négrepont; seulement les Calcaires grenus y sont, à ce qu'il paraît, beaucoup moins développés que dans ces deux îles.

La partie nord, dont nous sommes passés assez près pour reconnaître la nature des Roches, est entièrement schisteuse, et nous a paru parfaitement analogue à la partie correspondante du cap Mantelo, au sud de Négrepont, c'est-à-dire composée de Micaschistes et de Stéaschistes verdâtres, dans lesquels nous avons cru distinguer quelques couches de Quartzites, si ce ne sont des bancs calcaires. Il ne paraît pas que ces dernières Roches donnent lieu, comme à Tine, à des exploitations de Marbre. Les anciens y font mention d'une fontaine qu'ils appelaient le Présent de Jupiter, et qui avait, dit-on, le goût du vin; ce prétendu présent de Jupiter devait se trouver aux environs de Paléopolis, à deux milles au nord-ouest d'Arno, près du temple de Bacchus. Il est probable que c'était une source contenant beaucoup d'Acide carbonique, comme on en cite plusieurs en France, et entre autres celle de Saint-Galmier, département de la Loire, qui passe dans le pays pour donner beaucoup de force au vin.

III. TINE (Τῆνος)[2], l'une des principales îles de l'Archipel, peut avoir seize milles de longueur du sud-est au nord-ouest; cinq à six de large et environ soixante de circonférence. Sa surface, si l'on en excepte quelques petites plaines, est entièrement montagneuse, et se divise en deux parties ou quartiers, qu'on appelle *Apanoméria* et *Katoméria*, c'est-à-dire les parties hautes et les parties basses. L'Apanoméria comprend toute la région méridionale, et le Katoméria, la région septentrionale. Une ligne qui en ferait la séparation, serait celle qui, partant de la ville ou du port de San-Nicolo, irait aboutir au port de Kolymbythra et passerait au pied de la montagne de Bourgo, dont le sommet, appelé *Pélassos*, s'élève de 577 mètres au-dessus du niveau de la mer; elle est à peu près le point central de l'île, dont le sol, en général assez fertile, ne nous a paru composé que de Roches primordiales.

On trouve d'abord, comme constituant la montagne et les environs de Bourgo,

1. Le mille que nous employons ici est le mille géographique, de 60 au degré.
2. Voyez la carte donnée par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, planche V, 1.re série.

une belle Pegmatite rose, souvent nuancée de parties blanchâtres, renfermant de petits noyaux lamelleux de Mica noir vitreux, qui paraît avoir influé sur la couleur du Feldspath qui l'empâte, car chaque grain est comme entouré d'une petite auréole de Feldspath blanc, se fondant dans la masse rouge. Cette Pegmatite prend quelquefois une couleur brunâtre et passe à un Leptynite pegmatiforme (*Weissstein*, *Granulite*) gris blanchâtre, à petits grains de Mica noir, renfermant, mais accidentellement, du Feldspath en grandes lames. Au village de Koukoumara, au pied de la montagne de Bourgo, on trouve de la Pegmatite blanche tigrée de taches jaunes et sans Mica.

Pour descendre de Bourgo au port de San-Nicolo, dans la partie du sud-ouest, on voit d'abord succéder par un passage insensible, à ces Pegmatites, du Gneiss rougeâtre et jaunâtre, passant à un beau Gneiss gris grenatifère, et ensuite des Micaschistes souvent amphiboleux ou également grenatifères, et renfermant même des Grenats et de l'Amphibole à la fois. Ces Micaschistes alternent avec des bancs d'un Calcaire blanc saccaroïde, rubanné de bleu turquin et contenant plus ou moins de Mica, selon qu'il est plus près du contact avec le Micaschiste; il passe souvent par une suite d'alternances nombreuses à un Schiste calcarifère et tégulaire (*Calschiste* de M. Brongniart), assez dur pour être exploité et servir à la couverture des maisons. A ces Micaschistes succèdent près de San-Nicolo des Stéaschistes gris verdâtres ou d'un beau vert, dont quelques couches renferment une grande quantité de petits Grenats rouges. A San-Nicolo même on a trouvé, en creusant des puits, des Stéaschistes stéatiteux gris verdâtres, appelés *Pasparo-pétra* par les habitans, et au milieu desquels on rencontre de beaux filons d'Asbeste blanc talqueux.

Nous avons remarqué ici, comme dans beaucoup d'autres endroits qui nous fourniront l'occasion de reparler de ce fait, que le Calcaire saccaroïde n'est pas, comme le pensent quelques géologues, d'autant plus cristallin qu'il se rapproche plus du Schiste; mais, au contraire, que c'est lorsqu'il s'en éloigne davantage, car au contact avec les Schistes ou au passage si l'on peut s'exprimer ainsi, il est presque toujours sale, mélangé et quelquefois compacte ou à peine subsaccaroïde : c'est un fait d'ailleurs qui se représente dans presque tous les passages d'une Roche à une autre et que l'on pourrait appeler le moment d'hésitation de la nature. Ainsi les couches les plus pures, celles qui donnent les plus beaux Marbres de Tine, de Naxos, de Paros et autres lieux, ne sont point celles qui sont les plus près des Schistes ou des Gneiss; il y avait lors de leur formation absence totale des élémens des Roches schisteuses, soit que le dépôt en fût momentanément suspendu par une cause quelconque, soit qu'il fût entièrement terminé.

En se rendant de San-Nicolo au port Stavro (de la Croix), situé à une demi-lieue au nord, on voit au-dessus des Stéaschistes une Roche de Leptynite grisâtre

talcifère, sans stratification distincte, à structure fragmentaire ou trappéenne, à surface blanchâtre, terne et quelquefois colorée par de l'Oxide de Manganèse. A cette Roche, qui forme de petits monticules, succèdent des Roches ophiolithiques, présentant toutes les nuances et toutes les variétés entre la Serpentine dure et la Serpentine tendre ordinaire. Ces Serpentines offrent les variétés suivantes :

1.° Serpentine très-dure, schistoïde, noirâtre ou d'un gris plombé et très-tenace, contenant plus ou moins de Feldspath et des lames de Diallage blanchâtre, faisant quelquefois feu sous le briquet (voyez 2.° série, pl. XVI, fig. 5). Cette Serpentine, qui forme une partie des montagnes de l'île, s'y trouve partout très-développée. Les habitans l'appellent *Sidéro-pétra*, c'est-à-dire Pierre de fer; elle se divise aussi, comme le Leptynite dont nous venons de parler, en morceaux irréguliers, affectant une véritable structure fragmentaire;

2.° Serpentine noirâtre, entrelacée de parties d'un beau vert clair, avec petits lits de Talc ou d'Asbeste blanchâtres dans les fissures. Cette variété présente assez bien l'aspect de certaines peaux de Serpent, ce qui l'avait fait appeler *Ophioïdes* par les anciens Grecs (voyez 2.° série, pl. XVI, fig. 4);

3.° Serpentine verdâtre, jaunâtre ou noirâtre, plus tendre, mélangée de parties plus noires de Serpentine dure comme pétries ensemble (voyez fig. 6);

4.° Serpentines teintées et affectant toutes les formes que présentent ordinairement les Serpentines en réseau; elles renferment plus ou moins de Fer chromé et quelquefois assez pour leur donner un poids considérable: elles sont toutes plus ou moins traversées par de petits filons d'Asbeste.

A ces Roches serpentineuses et feldspathiques succèdent des Stéaschistes luisans, verdâtres, qui souvent renferment de très-beaux cristaux d'Épidote et des bancs de Chlorite schisteuse, avec petits cristaux d'Épidote. On y trouve aussi également des noyaux ou filons de Feldspath, tantôt avec du Fer oligiste, tantôt avec de l'Épidote, mais rarement avec du Quartz. Vers la fin de ces Stéaschistes on trouve un banc de Calcaire schistoïde, verdâtre, talcifère, compacte, puis on retrouve des Micaschistes avec du Calcaire magnésifère, bleu turquin, presque compacte, reposant sur des Calcaires saccaroïdes, dont certains bancs sont remarquables par la grosseur de leurs grains et que l'on rencontre dans plusieurs autres localités, et entre autres à Koumara, où il est très-développé; c'est un Calcaire bleu turquin clair, magnésien, à très-gros grains, qui atteignent depuis trois jusqu'à six millimètres d'étendue : en le voyant par morceaux détachés, l'on pourrait facilement croire que ce sont de certaines concrétions de Chaux carbonatée cristallisée, telle qu'on la rencontre quelquefois dans les filons calcaires. On l'exploite pour la bâtisse, dans laquelle on ne l'emploie qu'à l'état brut et en guise de moellon. Le soleil, en se réfléchissant sur les facettes de cette Roche, donne un air tout par-

ticulier aux constructions qui en sont formées. Après le Calcaire reviennent encore des Micaschistes, et au-dessous on trouve des Gneiss blanchâtres, nacrés, renfermant de nombreux petits cristaux cubiques de Fer sulfuré pyriteux.

En examinant ici le rapport intime qui existe entre les Roches serpentineuses et les Roches talqueuses et micacées, et le passage insensible et graduel qu'il y a d'une formation à l'autre, passage tel qu'on parviendrait difficilement à assigner la limite entre les deux terrains, il est bien difficile de supposer que ceux-ci ne sont que juxtaposés et non superposés à la manière des terrains en série. Que dans un cas de juxtaposition un certain nombre des couches les plus voisines du contact aient été modifiées, pénétrées par une espèce de cémentation, cela peut s'admettre facilement; mais qu'un ou plusieurs Terrains l'aient été à des profondeurs souvent très-grandes, jusqu'à avoir subi un changement presque total dans la nature de leurs Roches, le fait devient beaucoup plus difficile à concevoir. L'état actuel de nos connaissances, tant géologiques que physiques et chimiques, ne permet pas de l'admettre sans contestation; nous continuerons donc de considérer les Serpentines de Tine et des autres îles comme essentiellement liées et appartenant au Terrain talqueux ancien, et dans tous les cas comme plus anciennes que celles de la Morée, dont elles diffèrent autant par leurs caractères minéralogiques que par leurs rapports géologiques.

Toute la partie orientale de Tine, depuis le cap du sud-est, où sont situées les véritables grottes d'Éole, jusqu'à la rivière de Pérastra, et à partir des montagnes de Bourgo et de Sikina, jusqu'à la côte si abrupte de Cœlina, forme une grande région granitique très-élevée et remarquable par son aridité presque complète; ce sont des collines nues et inextricables, d'un accès fort difficile, d'un aspect sombre et souvent horrible. Cette région est entièrement composée d'un Granite gris, à petits grains et à Mica noir, vitreux, renfermant quelques cristaux d'Amphibole noire, substance qui la plupart du temps y est assez rare. Ce Granite est remarquable par la manière dont il se décompose en grosses boules, et le pauvre village de Bolado ou Boulado, situé au milieu de ces collines granitiques, a tiré son nom de cette circonstance. Il paraîtrait que ce Granite a été exploité autrefois par les anciens; car nous l'avons retrouvé, employé en colonnes, à Sparte, à Mégalopolis et dans d'autres ruines de la même époque. Comme Tine est le seul lieu de la Grèce où nous ayons rencontré une semblable Roche, il n'y a point de doute que ce ne soit de là que les anciens la tiraient; la chose paraît d'autant plus probable, que les anciens Grecs n'ont guère employé à la construction et à la décoration de leurs temples, que des matériaux de leur pays, et ils n'auraient pas été chercher au loin une matière qu'ils avaient abondamment sous la main.

On a vu dans le chapitre de la Relation, où M. Bory de Saint-Vincent décrit la côte de Cœlina, qu'il visita avec MM. de Vaudrimey et Aug. Lagarde, quelle est

cette falaise affreuse, presque verticale, d'une grande hauteur, et tout-à-fait inabordable; vers l'extrémité sud-est de cette côte et dans ses Granites, ont été creusées les grottes d'Éole, au nombre de sept. Le colonel pénétra dans la plus grande; nous renverrons, pour ce qui les concerne, au tome premier du présent ouvrage; on y remarquera que tout l'escarpement de la côte de Cœlina laisse entre voir de grands et beaux filons de Quartz ou de Calcaire, très-remarquables en ce qu'ils se ramifient à la partie inférieure, et se perdent dans la masse granitique, comme le ferait une longue racine d'arbre.

En allant de Bourgo à Sténi, on rencontre des Gneiss grenatifères et des Micaschistes avec noyaux de Chlorite dans du Feldspath. Près de ce dernier village, on trouve encore une variété de Leptynite rougeâtre. Pour se rendre ensuite de ce lieu à Potamia et à la fausse grotte d'Éole, l'on doit longer la base de la montagne de Sikina, la plus élevée de l'île; elle peut avoir de 650 à 680 mètres au-dessus du niveau de la mer, environ 100 de plus que la montagne de Bourgo. On y trouve d'abord une Roche granitoïde grise, composée de Quartz, Feldspath vitreux et Tourmaline, ressemblant à du Porphyre gris; des Gneiss gris verdâtres, à gros grains de Feldspath; des Micaschistes à Amphibole; des Amphibolites grenues, vertes; puis un Stéaschiste vert, à très-grandes lames de Talc d'un beau vert tendre, mélangé de Feldspath. Ici, comme au port Stavro, le Stéaschiste passe aux mêmes Roches ophiolithiques, dont on retrouve toutes les variétés depuis la plus dure jusqu'à la plus tendre, et depuis la noire jusqu'à la jaunâtre et la blanchâtre. On y trouve aussi une Serpentine calcarifère verdâtre, avec noyaux de Fer chromé. Ces Serpentines, souvent homogènes et presque d'un beau noir (voyez pl. XVI, fig. 5), forment les parties les plus élevées de la montagne.

En suivant la vallée de Potamia, on traverse une bande épaisse de Quartz d'une blancheur éclatante, dont on a employé les fragmens à plusieurs constructions, et d'autant plus remarquable dans cet endroit que, ne supportant aucune espèce de végétation, même de Lichens crustacés, elle contraste avec la couleur sombre des autres Roches. Tous ces débris proviennent de deux grands filons, qui laissent une crête saillante au-dessus du Terrain schisteux, beaucoup plus tendre et plus décomposable. On parcourt ensuite une petite plaine, ou plutôt une pente adoucie, formée d'un Micaschiste très-brillant et traversée dans toute son étendue par un banc de Calcaire de trois pieds d'épaisseur; enfin, le sol s'abaissant vers la mer, on descend à une caverne littorale peu considérable, mais que des guides ignorans donnèrent au colonel Bory de Saint-Vincent pour la grotte d'Éole; on n'y marche plus que sur des Micaschistes satinés, avec grains de Feldspath et de petits cristaux de Fer sulfuré cubique, des Micaschistes talcifères, avec cristaux d'Épidote et de Grenats, alternant avec des bancs de Calcaire d'un à trois pouces, d'un blanc jaunâtre, à

peine subsaccaroïde, excepté dans un banc de trois pieds, où il est à la fois et plus blanc et plus cristallin.

Toute cette région, qui se lie à la côte de Cœlina, est schisteuse, et elle est également traversée par deux bancs remarquables de Calcaire, que l'on aperçoit de très-loin en mer. Lorsqu'on double l'île par le sud, ces bancs apparaissent comme deux grands filons blancs, séparés par une grande épaisseur de Schistes; ils sont inclinés, comme les Roches avec lesquelles ils alternent, d'environ vingt degrés, et appuient à l'ouest.

Dans les montagnes du Katoméria, et principalement au village de Monastéria, on observe en abondance de ces Stéaschistes stéatiteux gris verdâtres, appelés *Pasparo-pétra*, associés à des Schistes tégulaires, qui pourraient être employés en guise d'Ardoises.

Vers la pointe nord de l'île, en face d'Andros, on trouve un Schiste carburé noir, et des Stéaschistes gris et verdâtres, contenant de très-belles Pyrites de Fer, d'un beau jaune, que les habitans ne vous indiquent qu'avec mystère, dans la persuasion où ils sont, que c'est de l'Or ou tout au moins du Cuivre.

Dans les environs d'Oxoméria existent, au milieu du Terrain schisteux, des filons de Plomb sulfuré cubique (Galène), très-riches et très-susceptibles d'exploitation, à en juger d'après les échantillons recueillis par les gens du pays, qui furent communiqués à M. Bory de Saint-Vincent, mais dont on ne voulut jamais lui indiquer le gisement. (Voyez la Relation.)

Les belles et grandes exploitations qui fournissent tout le Marbre qu'on exporte dans le Levant, sont situées le long de la côte occidentale, à partir de deux lieues au nord de San-Nicolo jusqu'à l'extrémité septentrionale de l'île. Parmi ces Marbres il y en a de blancs assez purs, un peu nacrés, et présentant à peu près le même grain que celui de Paros; mais ils sont pour la plupart mélangés de teintes bleuâtres ou fort élégamment rubannés de bleu turquin. Les carrières de Tine sont, pour ainsi dire, les seules actuellement en exploitation dans toute la Grèce. Aussi en transporte-t-on les produits jusqu'à Constantinople, Smyrne et autres points du continent et des îles. L'église de Syra en a été en grande partie construite, ainsi que le bizarre et somptueux monastère de la Panagia, qui domine la ville de San-Nicolo, qu'on regarde comme le plus beau temple de la Grèce moderne, et qui se distingue dans la vue de Tine, dont M. de Vaudrimey a enrichi notre Atlas. (Voyez pl. XXXVI de la 1.re série.) Les Gneiss de cette région, sur lesquels reposent les Calcaires, se pulvérisent facilement et donnent naissance à un sable très-micacé, luisant, qui couvre toute la côte.

L'on exploite aussi à Coura, vis-à-vis d'Andros, la variété d'Ophiolithe que nous avons citée sous le n.° 2 de la page 47, et représentée dans la fig. 4 de la pl. XVI;

on l'y appelle *μαρμάρον πράσινον*, c'est-à-dire Marbre vert. On en a obtenu dernièrement de belles plaques, qui ont été employées pour la décoration du sanctuaire de la Panagia dont il vient d'être question.

Il serait possible que l'ancien nom d'Ophiussa eût été donné à Tine pour exprimer la ressemblance d'une grande partie de ses Roches avec la peau des Serpens, plutôt que pour indiquer que l'île était remplie de Serpens; car il n'y a aucune raison pour supposer que ces reptiles aient jamais été plus nombreux à Tine qu'ailleurs. M. le colonel Bory, qui s'occupait beaucoup de cette classe d'animaux durant notre voyage, en a même remarqué en moindre quantité que dans les îles environnantes. Il paraîtrait d'ailleurs que les Ophiolithes y ont été aussi exploitées dans l'antiquité sous le nom d'Ophioïdes ou Ophides, car nous en avons rencontré des fragmens polis parmi les ruines anciennes; et la description que donne Dioscoride de ces Roches, se rapporte très-bien aux diverses variétés de Serpentines de l'île de Tine. Ainsi, quand il dit que dans le genre des Pierres appelées *Ophites*[1], les unes sont pesantes et de couleur noire; d'autres ont une couleur cendrée et sont marquées de points, et qu'une troisième espèce présente quelques lignes blanches, l'on peut très-bien appliquer cette description aux diverses variétés d'Ophiolithes qu'on trouve dans l'île, et dont nous avons donné précédemment l'énumération.

L'on dit que dans les sables de la rivière d'Aghapi il y a des paillettes d'Or, et qu'un orfèvre en a obtenu ce métal précieux[2]; mais il est probable que c'est un conte, et que les prétendues paillettes d'Or ne sont autre chose que du Mica jaune doré.

La Terre végétale de Tine participe essentiellement de la nature des Roches de l'île; elle est généralement argileuse et douce, ce qui tient particulièrement à la décomposition des Feldspaths. Dans l'Apanoméria, du côté du midi, où les Roches serpentineuses et talqueuses dominent, elle est noire, tandis qu'elle est d'un jaune rougeâtre du côté du nord-est, où l'on trouve des Pegmatites rouges : c'est avec cette dernière Terre, que dans un endroit appelé *Avedo*, sur la côte sud-ouest, non loin d'une sorte de pyramide hellénique de la plus haute antiquité, on fabrique des poteries. Dans le Katoméria la Terre est en général noirâtre ou d'un brun foncé.

En résumant ici tout ce qui vient d'être dit sur les différentes Roches de Tine, on aura pour la masse constituante de l'île les espèces suivantes:

1.° Des Granites gris en grosses boules; 2.° des Pegmatites rouges et brunes,

1. « In hoc lapidum genere, quidam est ponderosus ac niger; alter cinereo colore spectatur, « punctis distinctus; tertius lineis quibusdam candidis intercinctus. » (Dios., lib. V, cap. CLXII.)

2. Voyage à Tinos, par le docteur Zolloni.

tigrées, blanches, etc.; 3.° des Leptynites divers; 4.° des Gneiss variés; 5.° des Micaschistes; 6.° des Calcaires grenus variés; 7.° des Amphibolites; 8.° des Stéaschistes; 9.° des Serpentines ou Ophiolithes.

Et comme substances accidentelles et accessoires :

1.° Des Grenats; 2.° de l'Amphibole; 3.° de la Chlorite; 4.° de l'Épidote; 5.° des Quartz; 6.° du Fer pyriteux; 7.° du Fer oligiste; 8.° du Fer chromé; 9.° du Plomb sulfuré; 10.° de l'Or?

A Tine succèdent, toujours dans le prolongement de la chaîne de l'Olympe, les trois îles très-rapprochées de Mycone et des deux Délos; elles forment, avec un certain nombre d'écueils qui les avoisinent, un petit groupe que nous nommerons *Délien*. Quoique ce groupe Délien appartienne, comme les îles précédentes, aux Roches dites primordiales, cependant il semble, par les formes déchirées et la structure des rochers qui le composent, s'en distinguer, et constituer un Système qui pourrait bien appartenir en totalité à une époque plus récente que le Système de l'Olmype, ce qu'indique évidemment le soulèvement des formations récentes de l'île de Mycone.

IV. MYCONE (Μύκονος ou Μύκωνος). Cette île, où les anciens avaient placé les tombeaux des derniers Centaures, considérée dans son ensemble, présente la forme d'un triangle isocèle, dont les côtes sont formées par une suite de déchirures profondes et abruptes; sa surface est assez montagneuse, quoique en général peu élevée, et son sol est peu productif, du moins dans les parties granitiques : sa circonférence est d'environ 36 milles. La Roche la plus commune est un Granite gris porphyroïde, à Mica noir, avec de larges cristaux de Feldspath vitreux, comme le présentent certains Trachytes, entre autres ceux de Samothraki : ce Granite offre, comme tant d'autres, des noyaux à grains plus fins, et où le Mica devient quelquefois assez dominant pour former de vrais nids, circonstance qui se remarque particulièrement dans les environs de la ville. Sur quelques points la même Roche, en général d'une teinte roussâtre, devient presque friable, se désagrège facilement et a une tendance à se décomposer en boules testacées, très-différente en cela du Granite que nous avons décrit en parlant de l'île de Tine (voyez page 48), qui se présente aussi en boules, mais n'en conserve pas moins une très-grande dureté : ces Roches diffèrent d'ailleurs tellement, sous les rapports des caractères minéralogiques, que, malgré le voisinage, il est probable qu'elles appartiennent à des époques distinctes.

Dans la partie nord de l'île, en allant de la ville vers le cap Trullo, on voit le Granite passer à une Syénite roussâtre, laquelle n'en diffère absolument que parce

que le Mica y est remplacé par de l'Amphibole; mais qui du reste est parfaitement semblable, quant à l'aspect et à sa facile désagrégation sur quelques points. On trouve au milieu de cette Syénite quelques amas de Grenat compacte ou en masse subsaccaroïde, avec fissures remplies de cristaux empâtés; ce Grenat est brunâtre, d'aspect résinoïde, très-lourd, très-ferrugineux, présentant l'aspect et l'éclat de l'Étain oxidé.

En se rendant de la ville vers la partie centrale de l'île, on voit le Granite devenir schistoïde et passer au Gneiss; celui-ci alterne souvent avec des zones d'une Pegmatite blanchâtre, qui se rencontre aussi en filons dans la même Roche. En continuant sa route vers l'orient, pour se rendre au port Panormos, on voit la Stéatite remplaçant le Mica, et le Gneiss devenir une véritable Protogine verdâtre, qui tient aussi de la Syénite par les nombreux cristaux d'Amphibole qu'elle renferme quelquefois. Au milieu de cette dernière Roche, on trouve des bancs entièrement siliceux; ce sont des Quartzites stéatiteux verdâtres, dus à la disparution totale du Feldspath et des autres substances. Ailleurs, au lieu de passer au Quartzite, la Protogine passe à une Roche feldspathique verdâtre, renfermant plus ou moins de grains de Quartz : c'est alors une Pegmatite verdâtre quand la Stéatite disparait presque entièrement et que le Quartz y est abondant, et tantôt une Roche pétro-siliceuse renfermant peu ou point de Quartz.

Au pied du Saint-Élie (Ἁηλίας), l'ancienne Dimastos, montagne la plus élevée de l'île, et près du port de Panormos, on trouve adossé au Granite une Pegmatite ferrugineuse, à structure très-fragmentaire, présentant des surfaces fendillées, comme hachées, sales et argileuses; elle passe un peu plus loin au gris blanc, prend un aspect tout-à-fait terreux, se décompose alors facilement et devient un véritable Kaolin, que les habitans exploitent seulement en guise de Terre glaise pour couvrir les plate-formes des maisons et empêcher l'eau d'y pénétrer, lors de la saison des pluies.

Sur cette Pegmatite décomposée, et à l'extrémité d'un petit isthme qui en est entièrement formé, se trouve une couche terreuse, très-tendre, noire, onctueuse, luisante, renfermant des grains de Quartz, qui lui donnent une apparence de structure amygdalaire; c'est encore un Kaolin, mais remanié, formé aux dépens des Pegmatites et coloré en noir par des matières charbonneuses; il blanchit de suite au chalumeau et se fond en émail blanc. Ces Kaolins, surtout le premier, seraient très-susceptibles d'être exploités avec beaucoup d'avantages; ils fourniront peut-être un jour des Porcelaines à la Grèce et la source d'une industrie nouvelle.

Cette couche noire de Kaolin, colorée par des matières charbonneuses, est immédiatement recouverte par un Calcaire d'un gris bleu, compacte mais fissuré, qui parait avoir été comme haché dans tous les sens, et réagrégé ensuite par des filons de nature et d'âge différens, lesquels traversent la Roche en tous sens.

Les uns sont de Calcaire spathique blanchâtre, et souvent assez nombreux pour donner à la masse une apparence subsaccaroïde; ils sont contemporains ou presque contemporains de la Roche. Les autres sont d'un jaune ferrugineux, à texture grossière, très-celluleuse; ils paraissent beaucoup plus modernes que les premiers, qu'ils coupent, et semblent n'avoir réagrégé la masse de ces Calcaires, qu'après qu'ils eurent été amenés, par quelque phénomène igné, à un état presque voisin de la Rauwacke. Ce Calcaire, en masse non stratifiée, n'est recouvert par aucune autre formation, et constitue en entier une petite presqu'île, située à l'extrémité de l'isthme de Pegmatite décomposée dont il vient d'être question, et sur laquelle il repose sans autre intermédiaire que la couche que nous venons de signaler; il forme encore un peu au-delà l'îlot qui ferme et protège de ce côté le port de Panormos, dont la partie occidentale et méridionale est limitée par des collines composées d'un Grès grossier. L'une de ces collines est enveloppée, à sa partie supérieure, par une formation de Fer oxidé, très-remarquable, qui nous frappa d'abord, parce qu'elle nous présentait l'aspect d'une vraie coulée de Lave.

Ce Grès est divisé en une suite nombreuse d'assises, d'un à trois pieds au plus de puissance; il est d'un gris jaunâtre dans les parties qui n'ont pas été modifiées par le contact du Fer, telles que sur les collines occidentales, où est située l'église d'Aïsos; tandis que là, où il a été soumis à l'influence de ce métal, il est devenu rouge et ferrugineux, surtout aux points de contact. Il est d'ailleurs assez grossier, appartient, par la nature de ses élémens, aux Arkoses, et se compose en grande partie des débris du Granite et des Pegmatites environnans, avec quelques fragmens rares de Schistes anciens, ne dépassant guère la grosseur d'un pois ou d'une noisette; mais renfermant aussi, quoique rarement, des fragmens beaucoup plus gros. Malgré nos recherches, nous n'avons découvert parmi ces nombreuses assises de Grès aucune trace de corps organisés qui auraient pu nous aider à fixer son âge relatif; cependant il nous a paru de formation assez récente et tout au moins tertiaire. Il incline de 15 à 20 degrés au sud.

La colline, qui est en partie recouverte par le dépôt de Fer oxidé, est connue des habitans sous le nom de *Mavrospilia* (cavernes noires); elle est dirigée, comme les couches du Grès, de l'est à l'ouest, et borne le port au sud. Le Fer l'enveloppe d'une couche fort mince, descend également sur les deux revers, seulement jusqu'à une certaine distance du sommet, comme l'aurait fait une coulée qui se serait arrêtée tout à coup. Cette manière d'être si singulière a dû naturellement fixer notre attention, et nous faire examiner s'il n'était pas possible que ce dépôt de Fer fût dû à un épanchement qui aurait eu lieu à la manière des coulées volcaniques. Rien cependant ne nous permet de pouvoir rendre raison d'un tel phénomène, car on sait que les Oxides de Fer sont tout-à-fait infusibles à la plus haute température

de nos hauts-fourneaux, sans l'addition de flux fondans; et le Sulfate de Baryte, qui, comme nous allons le dire, appartient à cette formation de Fer, n'aurait pas pu servir seul à faciliter la fusion. Rien ne peut donc expliquer comment le Fer oxidé, qui enveloppe la montagne de Mavrospilia, serait arrivé jusqu'à la surface à un état pâteux et de fluidité suffisante pour s'épancher ensuite, jusqu'à une certaine distance, sur le sol incliné de la montagne. Mais, si le phénomène paraît difficile à expliquer à l'aide des connaissances chimiques actuelles, ce n'est pas une raison pour rejeter le fait comme absolument impossible; la nature possède bien des moyens qui nous sont encore inconnus, et surtout bien autrement puissans que tout ce que nous pouvons produire.

Quoi qu'il en soit, il est bien certain que ce dépôt s'est formé à la même époque que plusieurs filons de Baryte sulfatée et de Fer oxide hydraté et résinoïde qui traversent toute la formation de Grès, et se prolongent au-delà jusque dans le Granite, où nous les avons retrouvés dans les mamelons situés au pied de Palæo-Kastro: le plus considérable de ces filons court tout le long de la erête de la colline de Mavrospilia, et paraît être celui par lequel s'est formé le dépôt principal; quelque origine qu'on suppose à ce dépôt de Fer, soit qu'on le regarde comme l'effet d'un épanchement, soit qu'on y voie le résultat de sources minérales, ce qui dans l'état des choses serait bien difficile à expliquer; le fait n'en est pas moins très-extraordinaire; car la crête, uniformément enveloppée, est loin d'être de niveau dans toute sa longueur; et comme le terrain ne paraît nullement avoir été accidenté depuis le dépôt du Fer, il n'est pas naturel de considérer ce dépôt comme résultant de nappes produites seulement par des eaux minérales, qui, d'après les lois de la pesanteur, n'auraient embrassé que les parties les plus basses et auraient laissé les parties saillantes à découvert; tandis que toute la crête a été recouverte sans la moindre interruption par la croûte de Fer. C'est de la crête seulement, qui, comme nous venons de le dire, forme une ligne un peu sinueuse, que le Fer aurait pu se répandre sur les deux côtés à la fois, ainsi que cela a eu lieu, puisque les autres filons n'existent que sur l'un des versans de la colline.

Le filon de la crête le plus considérable est composé de deux parties bien distinctes: celle du milieu, d'un demi-pied à un pied de puissance, consiste en Baryte sulfatée, cristallisée en grosses tables biselées rectangulaires, comprise entre deux espèces de salbandes de Fer oxidé, plus ou moins épaisses, formant les parties latérales du filon, qui atteint ainsi jusqu'à deux pieds de puissance; le Fer de la surface se lie d'une manière continue avec celui du filon, en sorte qu'on ne peut douter que ce ne soit le même dépôt qui se prolonge du filon jusque sur les flancs de la montagne. Deux ou trois autres filons semblables, mais moins puissans, courent parallèlement à celui-ci, et à peu de distance, sur le revers méridional de la colline, celui

qui est en pente douce et dans le sens du plan des couches, que ces filons coupent perpendiculairement. Une remarque assez curieuse, c'est que la Baryte paraît s'être beaucoup plus développée à travers les couches du Grès, que dans le Granite, où elle se trouve bien plus mélangée avec le Fer, et seulement disséminée dans les cavités du filon, rempli, pour ainsi dire, alors par le Fer seul, ce qui semblerait indiquer que le Granite a plus favorisé la sublimation du Fer que celle de la Baryte, et que le contraire aurait eu lieu dans les Grès. Sans recourir aux causes qui ont pu déterminer ces différences de condensation des deux substances, selon les Roches qu'elles avaient à traverser, nous remarquerons que ce fait s'accorde très-bien avec ce que l'on a observé depuis long-temps dans beaucoup d'autres filons métalliques, qui sont plus ou moins riches, selon la nature des bancs du terrain qu'ils traversent.

Le Fer qui nous occupe forme donc sur la montagne de Mavrospilia une véritable calotte qui enveloppe son sommet (voyez la coupe de cette montagne, planche IX, figure 5, 2.ᵉ série); il a pénétré dans toutes les fissures et a recouvert, du côté le plus abrupte, chacune des tranches des couches, de telle sorte que celles-ci paraissent comme autant de bancs de Fer massif; mais en les brisant l'on reconnaît que ce n'est qu'un enduit superficiel de deux à six pouces d'épaisseur tout au plus. Le Grès, qui en a été plus ou moins pénétré, est devenu rouge, comme s'il avait passé au feu; quand les bancs sont épais, ce n'est seulement que la surface, jusqu'à trois ou quatre pouces de profondeur, qui est ainsi colorée; l'intérieur ayant conservé sa couleur primitive gris jaunâtre. Cette croûte de Fer contient souvent des fragmens de Quartz, débris du Grès qui ont été enveloppés ou empâtés, lorsqu'il s'est déposé à la surface. Dans quelques endroits il présente des parties mamelonnées qui sont comme autant de boursouflures, ou bien il forme de petites géodes, qui presque toujours renferment des cristaux de Baryte sulfatée, laquelle a pénétré aussi quelquefois dans le Grès et l'a rempli de petites lames brillantes, qui lui donnent alors une apparence cristalline.

La présence de ce gisement de Fer dans le voisinage et même au-dessus des Pegmatites décomposées, est à remarquer, en ce qu'elle tendrait à faire généraliser une observation déjà faite par M. Brongniart, que les Kaolins, ou pour parler d'une manière plus géologique, les Pegmatites décomposées, seraient toujours placées dans le voisinage de gîtes métalliques; en sorte que la décomposition de ces Roches pourrait très-bien être attribuée au phénomène qui a produit les substances métalliques avoisinantes; fait qui viendrait à l'appui de la nouvelle théorie de la modification des Roches postérieurement à leur formation. Aux environs de Limoges et en Bretagne, comme à Mycone, les Kaolins sont dans le voisinage de gîtes métallifères, et il est très probable qu'il en sera de même en Portugal et en Chine, lorsque les gisemens de Kaolin de ces contrées auront été étudiés.

La formation de Grès repose sur un Calcaire bleu et noir, très-fétide, qu'on voit percer au pied du Mavrospilia; il est un peu grenu et affecte les mêmes accidens que le Calcaire gris compacte, dont nous avons parlé plus haut; et bien que de couleur différente, il est probable que l'un et l'autre appartiennent à la même formation; cependant ils ne nous ont offert aucun débris de corps organisés, à l'aide desquels nous eussions pu établir leur contemporanéité : notre opinion n'est donc fondée que sur le voisinage des deux localités, et parce qu'ils ont été modifiés de la même manière.

Dans la partie sud-ouest de l'île, et vis-à-vis Délos, se trouve une seconde presqu'île, qu'on appelle *Anavolousa;* elle est en grande partie granitique et n'est rattachée que par un petit isthme formé de sable. Dans la partie supérieure de cette presqu'île, vers le sommet de la montagne, on trouve un troisième Calcaire blanc, saccaroïde, assez semblable, quant au grain et à la couleur, à celui de Paros; mais dont nous n'avons pu, dans l'obscurité de la nuit qui nous avait surpris, saisir les rapports avec les Roches granitoïdes.

Le banc de sable qui forme l'isthme sépare deux mouillages, l'un au nord, voisin de la ville, l'autre au sud, qu'on appelle Port-Arnos ou Korphos; ce banc semble se continuer sur les flancs de la montagne, qu'il unit à Mycone, par un Grès grossier à peine agrégé, zoné plutôt que stratifié, et formé exactement des mêmes élémens ou débris que le sable, tellement que, si celui-ci, à l'aide de quelque ciment, venait à s'agglutiner, on ne pourrait en faire la différence. L'un et l'autre contiennent des fragmens plus ou moins roulés des coquilles vivantes dans les parages voisins, et conservant encore dans le Grès comme dans le sable, où chaque jour, rejetées par les gros temps, elles viennent s'accumuler, une partie de leurs couleurs. Aussi ce Grès nous a paru appartenir évidemment à l'époque actuelle; il est absolument identique avec d'autres Grès que nous avons vu se former sur plusieurs points des rivages de la Grèce, notamment aux environs de Marathonisi et d'Arcadia. Dès l'année 1801, M. Bory de Saint-Vincent avait signalé et décrit un fait de ce genre dans l'île de Mascareigne (Voyage dans quatre îles des mers d'Afrique, tome III, page 185). Le Grès d'Anavolousa est incliné de 20 à 25 degrés, et s'élève de l'isthme sur les flancs de la presqu'île à 50 ou 60 mètres au-dessus du niveau de la mer[1]. En examinant ce terrain si récemment soulevé,

1. Voyez la coupe générale de Mycone (planche IX, fig. 3, 2.e série); cette coupe est faite suivant une ligne brisée en un point placé vers le centre de l'île, et indiqué sur la coupe par une espèce de girouette, qui indique que d'un côté elle se dirige vers le N. N. E. jusqu'au port Panormos et la montagne de Mavrospilia, et de l'autre vers le S. O., en passant par l'isthme et la presqu'île d'Anavolousa, de manière à faire voir le Grès récent qui la recouvre en partie.

nous nous sommes naturellement demandé si ce ne serait pas là qu'il faudrait aller chercher l'explication de l'origine mythologique de l'île de Délos.

Nous ne devons pas quitter Mycone sans citer un fait qui lui est, au reste, commun avec beaucoup d'autres îles de la Grèce et de l'Asie mineure, et déjà signalé dans la description de la baie de Navarin (voyez la Relation, page 138): c'est que les plages y sont couvertes, presque partout, d'une assez grande quantité de petits fragmens roulés de Pierres Ponces, résultant sans aucun doute d'éruptions volcaniques sous-marines, et que les vagues transportent ensuite sur tout le littoral de la Méditerranée.

V. DÉLOS (Δῆλος). L'île de Délos, Dili, comme disent les Grecs modernes, bien que la plus petite de toutes les îles dites Cyclades, n'en fut cependant pas moins la plus fameuse dès la plus haute antiquité; elle n'a guère que six ou sept milles de tour, et n'est séparée du cap Alogomandra de Mycone, que par un canal de trois milles de large, au milieu duquel se trouvent plusieurs écueils, entre lesquels se remarquent les deux petites îles de Prasonisi.

La constitution géologique de Délos est à peu près celle de Mycone, c'est-à-dire qu'elle est presque entièrement granitique: on y trouve aussi la Syénite porphyroïde, qui forme en partie le mont Cynthus, sorte de cône d'à peine 87 mètres d'élévation, que les habitans désignent aujourd'hui sous le nom de *Kastro*. Cette Syénite, d'un gris rougeâtre ou jaunâtre, renferme avec de l'Amphibole noire aussi du Mica noir; sur quelques points l'Amphibole y devient tout-à-fait prédominante: elle contient alors de grands cristaux de Feldspath, avec du Quartz et souvent des cristaux de Sphène. L'on rencontre aussi au pied du Cynthus, où il existe d'anciennes carrières, une Syénite rose, puis du Granite syénitique et du Granite gris à petits grains passant aux Gneiss; on trouve parmi ceux-ci une variété rose, remarquable par de grandes écailles de Mica à éclat d'Acier, du plus bel effet. Ces Gneiss contiennent aussi quelques amas d'Amphibole, passent à la Protogine syénitique, comme à Mycone, et à des Micaschistes gris-noirs, au milieu desquels se trouvent des zones de Pegmatite blanche, qui les traverse également en filons; on retrouve cette Pegmatite en zones et en filons dans les Micaschistes et Gneiss qui constituent les deux petits îlots d'Apano-Rématiari et de Kato-Rématiari, situés dans le canal que forment les deux Délos. Là on voit aussi les Micaschistes devenir très-quartzeux, presque bacillaires, et passer à nn Gneiss leptynoïde, qui alterne avec des zones d'une très-belle Pegmatite blanche, renfermant des noyaux ou amas de Tourmaline noire, qu'on retrouve également dans l'île de Délos.

Les anciens, qui avaient cru qu'une partie des îles de l'Archipel grec se groupaient en cercle autour d'un point central, leur avaient donné le nom de Cyclades

(de Κύκλος, cercle), et ils considéraient Délos comme le point central de ces Cyclades. Ils se trompaient en cela comme en beaucoup d'autres choses : Délos ne saurait être prise pour centre d'aucun amas d'îles; Syra tout au plus pouvait être considérée comme l'île centrale, mais Apollon et Diane n'y avaient pas vu le jour. Les habitans n'en avaient point été changés en grenouilles pour s'être moqués des couches de Latone; en un mot, aucune superstition ne se rattachait à l'origine de Syra, qu'on ne faisait point flotter au sein des mers, ou surgir tout à coup de leurs abymes. On a tant parlé dans la fable de cette apparition subite de Délos, que plusieurs auteurs modernes ont cru qu'elle était due à quelque éruption volcanique. Si l'on devait y voir la tradition d'une apparition toute récente, ou d'un accroissement en hauteur et en longueur, une telle révolution n'aurait pu avoir lieu qu'à l'époque du soulèvement de la presqu'île d'Anavolousa; et en effet, c'est vers Délos que se relève le Grès tout moderne que nous avons décrit tout à l'heure (voyez p. 57, et la fig. 3, planche IX, 2.ᵉ série). Nous n'avons, au reste, remarqué dans l'île de Délos, ni dépôt très-récent ni fossiles, qui auraient pu donner l'idée d'un séjour au fond des mers, comme il est arrivé pour beaucoup d'autres localités. On n'y trouve même pas le Grès de Mycone, qui, pour nous, est le témoignage d'un soulèvement récent sur un point si voisin de Délos; soulèvement qui, à la vérité, n'aurait pu avoir lieu sans se faire sentir fortement dans cette dernière île. Il serait donc possible qu'avant l'apparition de Délos, si cette apparition fût réelle, le Cynthus n'ait été qu'un bas-fond ou quelque écueil à fleur d'eau, qui, se montrant ou se cachant sous les vagues, selon que celles-ci étaient ou non agitées, n'en serait sorti plus tard définitivement que par suite de ce soulèvement récent.

VI. RHÉNÉE ou LA GRANDE DÉLOS (Ῥήνη, Ῥήνεια). Les Grecs modernes la désignent presque toujours, avec Délos, sous le nom de *Sdili*, qui veut dire les deux Délos. Cette île servait dans l'antiquité de nécropole à la petite Délos; elle est au moins quatre fois aussi grande que celle-ci, a de dix-huit à vingt milles de tour, et est divisée en deux parties bien distinctes, réunies par une simple langue de terre assez étroite; cette sorte d'isthme est formée de sables et graviers, comme celle qui réunit la presqu'île d'Anavolousa à Mycone. Le tout forme un croissant qui sert de port, et que protège la petite Rématiari. Les deux Délos dessinent en outre une autre espèce de port ou de mouillage, accessible pour tous les bâtimens seulement vers la partie septentrionale. Au sud, ces îles ne sont séparées que par un canal fort étroit, d'un demi-mille au plus, que divisent encore les deux écueils de Rématiari, canal où les caïques seuls peuvent passer. La grande Délos offre absolument les mêmes variétés de Roches que la petite, et on y trouve de plus une Syénite

avec des cristaux d'Épidote, de Sphène et de Zircon. Toutes deux sont couvertes de ruines et de fragmens des plus beaux Marbres de la Grèce. Les habitans de Mycone et de quelques îles voisines y viennent, sans respect pour les arts ou les temps passés, enlever ces restes fameux, et en font les matériaux de leurs mesquines constructions, quand ils ne les transforment pas en chaux.

Les autres écueils que comprend le groupe Délien, sont : ceux de Prasonisi, situés entre Délos et Mycone; de Tragonisi ou Dragonera, de Stapodia ou les Frères, situés à la partie orientale de Mycone; de Rématiari, situés dans le canal que forment les deux Délos; de Kounélonisi ou île des Lapins, voisin de Rhénée, et enfin, ceux de Géorgionisi ou Saint-George et de Kavaronisi ou île aux Écrevisses, situés entre la ville de Mycone et le cap Alagomandra, pointe nord de la presqu'île d'Anavolousa. Tous ces écueils, de même formation que les îles qu'ils avoisinent, présentent absolument les mêmes Roches, et surtout les formes déchirées que nous avons déjà signalées comme distinguant le groupe Délien du reste des îles de l'Archipel. Ces formes dentelées donnent lieu à une multitude de criques très-commodes pour les petits bâtimens des pirates; aussi ces parages ont-ils été jusqu'à ces derniers temps un des principaux repaires de forbans.

Nous terminerons ce que nous avions à dire sur le groupe Délien, en faisant observer que les Roches schisteuses y sont fort peu développées, et pour ainsi dire subordonnées au Granite, dont elles paraissent souvent n'être qu'une simple modification, tandis que dans les autres îles, au contraire, le Système schisteux est très-développé et tout-à-fait indépendant du Terrain granitique.

Les îles qui viennent après celles dont nous venons de parler, toujours dans le prolongement de la chaîne de l'Olympe, sont : la petite île de Sténosa, voisine de Naxie et de même constitution géognostique, Amorgos, Stampalia, qui, par ses formes dentelées et découpées, et les nombreux écueils qui l'environnent, présente au moins une grande analogie de formes avec le groupe Délien. Saint-Jean de Cherni avec ses écueils, et sans doute aussi une partie de Scarpanthos, appartiennent également au prolongement de cette chaîne, qui vient se terminer, du moins ostensiblement, à cette dernière île, après avoir parcouru une ligne évidente d'au moins quatre cents lieues, depuis les Alpes carniques jusqu'au point où nous sommes parvenus. Nous avons peu de renseignemens sur la constitution géologique de ces dernières îles, où le chef de l'expédition n'eut pas le temps de nous conduire; mais il est probable qu'elles appartiennent, comme les précédentes, au Système des Roches anciennes. Nous savons seulement que Scarpanthos est très-élevée, et que ses montagnes passent pour être fort riches en minéraux.

VII. NAXIE (Νάξος)[1]. Cette belle île, l'une des plus grandes et des plus fertiles de l'Archipel, représente à peu près un ellipsoïde, dont le grand axe, dirigé du midi au sud, aurait environ dix-huit milles, et le petit, onze de l'est à l'ouest; la direction de ses principales montagnes est N.-S. Son sol est très-hérissé, et les Roches principales qui le composent sont des Granites, des Gneiss, des Micaschistes et des Calcaires grenus.

Toute la partie sud-ouest de Naxie, depuis la ville jusqu'aux environs du port Saint-Jean, est granitique. Au mouillage de Triangata c'est un Granite à Mica noir, où dans quelques parties il y a absence presque totale du Feldspath, tandis que dans d'autres il s'y trouve en larges cristaux, donnant à la masse une structure porphyroïde; ou bien encore dans quelques endroits ce Granite renferme de nombreux noyaux à grains plus fins, et où le Mica devient toujours prédominant. Il passe plus loin à une Pegmatite schisteuse, à grains fins, à structure entrelacée, qui devient elle-même, par l'absence du Feldspath, un Quartzite blanchâtre, fibreux, ayant un peu l'aspect d'un Pétrosilex. Cette Pegmatite offre ici un fait qui se rencontre souvent dans cette espèce de Roche, et même dans les Granites; elle présente des fissures à surfaces noires et luisantes, comme celles que laissent certaines empreintes végétales sur les Grès ou autres Roches du Terrain houiller. Il est évident qu'ici elles sont dues à une tout autre cause : c'est un enduit ou d'Amphibole, ou de Tourmaline; mais plus probablement de cette dernière substance, attendu qu'elle est la seule qu'on trouve disséminée en cristaux dans la Roche. En Bretagne, où l'on remarque le même fait, l'un de nous (M. Boblaye) a pu reconnaître que c'était réellement à la Tourmaline que cet enduit noir était dû; car dans une fissure où la substance noire s'était plus développée qu'ailleurs, il a pu y reconnaître des cristaux de Tourmaline.

Une petite montagne, appelée Stellida, qui borne le mouillage au nord, est toute recouverte, si elle n'en est pas entièrement composée, de Jaspes et de Silex, qui présentent toutes les nuances entre le gris, le rouge et le noir, et qui sont parfois à structure celluleuse, brècheuse ou arénacée. Nous n'avons pas été en position de bien saisir les rapports de ce dépôt de Jaspes avec les autres formations de l'île, dont il se trouve tout-à-fait isolé. L'on rencontre aussi, au pied des montagnes environnantes, d'assez gros morceaux d'Émeril, à surface scoriacée et d'un rouge de brique.

Le mont de Jupiter ou Dia, et par corruption, Zia, le plus élevé de l'île, en forme à peu près le point central; il atteint une hauteur de 1007,5 mètres au-dessus du niveau de la mer; il est, ainsi que les chaînes qui sont au sud-est, composé de

1. Voyez la carte donnée par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, planche V, 1.re série.

Calcaires saccaroïdes, qui donneraient encore de très-beaux Marbres, puisqu'ils furent exploités dans l'antiquité, où ils étaient assez renommés. Parmi ces Marbres on en trouve de bleus turquins rubannés et diaprés de blanc, puis de saccaroïdes, à très-gros grains d'un beau blanc mat, nacrés et très-translucides; puis enfin, près le point de contact avec le Micaschiste, des Calcaires mélangés de Mica, d'un gris sale, mais saccaroïdes; il existe aussi des bancs d'alternance qui deviennent de plus en plus compactes, à mesure qu'ils sont plus mélangés : fait que nous avons déjà signalé en parlant des Marbres de Tine. Ces Calcaires sont tous plus ou moins magnésiens. La grotte de Jupiter, beaucoup plus vaste, mais plus accessible que celle d'Antiparos [1], est située à environ trois cents mètres au-dessous du sommet du mont Dia, sur le côté abrupte qui regarde le nord-ouest, et dans les Calcaires grenus dont on vient de parler; elle présente un phénomène intéressant à constater, en ce que, comme celle d'Antiparos, elle existe au milieu des Calcaires primordiaux; et en ce que, comme l'indique la vue de l'entrée de cette grotte, elle semble être le résultat de la flexion ou du brisement des couches calcaires, fait qui viendrait confirmer la nouvelle théorie, que nous donnerons plus loin, de la formation des cavernes, en décrivant la grotte de Thermia, entièrement creusée dans les Mycaschistes et les Schistes argileux anciens.

On trouve à Naxie à peu près la même série de Roches qu'à Mycone. Sur le mont Coronée, dont la crête est aussi calcaire, on reconnaît, au-dessus du Granite, des Gneiss passant aux Micaschistes, et mélangés de bandes et filons de Pegmatite; puis de la Protogine, passant à une Roche verdâtre de Pétrosilex, renfermant des grains de Quartz et quelques cristaux de Pyrite de Fer, qui lui donnent, dans les parties où elle est décomposée, tout-à-fait l'aspect d'une Roche d'agrégation mécanique. On a pu également voir dans la Relation que, par suite d'un tremblement de terre récent, il y a eu dans ce Terrain près d'un couvent de religieuses grecques, situé au nord-est de la ville, un glissement très-considérable d'une partie de la montagne sur l'autre; accident qui coupa en deux une petite chapelle, qui se trouvait adossée à la montagne, précisément dans la ligne où la fracture eut lieu.

On rencontre aussi dans cette montagne, comme à Mycone, des Pegmatites décomposées; il serait intéressant de constater si, comme dans cette île, leur altération ne se lie pas à quelque gisement de fer ou de toute autre substance métallique; peut-être est-elle due à la présence et au voisinage de l'Émeril ou du Fer oligiste?

Le principal gisement de l'Émeril existe près de la Calamitzia, au-dessous de

1. Voyez dans la Relation la description qu'en donne M. le colonel Bory de Saint-Vincent, qui l'a visitée, et l'intéressante vue qu'en a dessinée M. de Vaudrimey (2.e série, planche XXXIX).

Pérato, dans les anciennes terres des Jésuites, appartenant aujourd'hui aux Lazaristes français. On recueille principalement cette substance en labourant; car on ne l'exploite pas, et les bâtimens qui en viennent prendre des chargemens s'en servent en guise de lest. On arrive de la ville à cet endroit en se dirigeant vers l'orient. La route se fait en partie sur le Granite et en partie sur le Gneiss.

Partout où nous avons rencontré l'Émeril au milieu des Micaschistes et des Gneiss, bien que nous n'ayons pas été assez heureux pour reconnaitre positivement s'il était en filons ou s'il était en amas intercalés au milieu des couches; cependant comme toutes les parties des Roches en contact avec lui paraissaient toujours avoir été plus ou moins modifiées et étaient souvent mélangées à la fois d'Émeril et de Fer oligiste, et quelquefois même de Fer oxidé résinoïde, nous n'avions jamais donté un instant qu'il ne fût véritablement une substance de filons; mais sa présence au milieu des Calcaires grenus, constatée par M. Fontanier, aujourd'hui consul de France à Trébisonde, ne peut laisser aucun doute à cet égard. Quoique jusqu'à ce jonr le Corindon n'ait pas encore été, que nous sachions, reconnu dans les filons, ce n'est pas une raison pour croire qu'il ne puisse s'y rencontrer; d'ailleurs l'Émeril n'est plus, à proprement parler, un véritable Corindon; son mélange avec une plus ou moins grande quantité de Fer oligiste, et peut-être même sa combinaison avec ce Fer, doit l'en faire tout-à-fait distinguer, car le Fer oligiste est essentiellement une substance de filons.

N'ayant pu visiter nous-même le gisement de l'Émeril au milieu des Calcaires, circonstance dont nons n'avons pas eu connaissance lors de notre séjour à Naxie, nous en emprunterons la description à la Relation de M. Fontanier[1], qui le visita dans un voyage qu'il fit autour de l'île, accompagné de M. Dumont, savant philhellène français, attaché depuis fort long-temps au corps régulier grec en qualité de médecin principal, et de la bouche duquel nous avons pu nous faire répéter les mêmes détails.

Le lendemain, dit M. Fontanier, « nous allâmes visiter les mines d'Émeril. Ces « mines se trouvent interposées entre des couches de Calcaire primitif. La transi« tion n'est pas brusque, mais progressive. Les couches de Calcaire sont inclinées « de 40° vers le nord. Leur épaisseur, dans le lieu où se trouve l'Émeril, est de « deux pieds; elle est de dix à quinze vers le sommet de la montagne. Il y a deux « filons d'Émeril qui remplacent deux couches calcaires. Nous parvînmes enfin « au village où le consul de France avait sa maison de campagne. Nous y passâmes « la nuit; puis nous vînmes à la Calamitzia, où se trouvent les propriétés du

1. Voyages en Orient, entrepris par ordre du Gouvernement français, par V. Fontanier; 1 vol. in-8.° Paris 1829.

« couvent et la maison achetée par Louis XIV pour les Lazaristes. Nous avions « de cette manière tourné le mont Jupiter, qui domine l'île entière. »

La manière d'être de l'Émeril à Naxie nous paraît exactement la même que celle des nombreux gisemens de Fer, soit oligiste, soit oxidé, soit carbonaté spathique, que nous avons reconnus dans l'île de Syra, et dont nous parlerons un peu plus loin (voyez page 68). Le Fer s'y trouve en effet, comme à Naxie, tantôt en filons couchés au milieu des Calcaires grenus, tantôt en filons ordinaires, soit dans les Calcaires, soit dans les Gneiss ou les Micaschistes, et il présente quelquefois, comme l'Émeril, une espèce de passage dû à sa pénétration à travers les Roches où les filons se sont formés.

Nous ajouterons ici à ce qui précède la description des différentes variétés qui nous ont paru caractériser la Roche d'Émeril; on le rencontre :

1.° En masse irrégulière, d'un gris-bleu plombé, sans éclat métallique, à cassure raboteuse, mélangée de Mica blanc, nacré ou doré, qui paraît s'être sublimé dans les fissures, ordinairement sales ou terreuses, de la Roche;

2.° En masse d'un rouge brun, ressemblant, à la surface, à une Roche lardée de petits rognons ou noyaux étrangers : ce sont des parties noirâtres à la surface seulement; car à la cassure ils sont ou bleus ou jaunâtres, ou bien bleu mélangé de parties jaunâtres. Ces noyaux, de couleur différente, paraissent être du Corindon pur; ils sont grenus à la cassure, comme la masse dans laquelle ils se fondent. Cette variété est excessivement dure, très-tenace et très-lourde, à cassure homogène, irrégulière, grenue, à grains fins, avec quelques petites fissures rares, à teintes bleuâtres;

3.° En masse à surface de Fer oligiste; à cassure assez brillante, d'un gris-bleu d'acier, avec parties sales et ternes, et petits filons de Mica en grandes lames blanches nacrées, intercalé dans les fissures de la Roche, comme s'il était venu s'y sublimer après sa formation;

4.° Enfin en masse plus ou moins mélangée de Mica, et renfermant des parties de Fer oligiste et de Fer oxidé, résinoïde mamelonné.

On prétend que Naxie possède des mines d'Or et d'Argent, lesquelles passaient dans l'antiquité pour être très-riches; ces mines seraient situées près du vieux château qui domine Drymalia dans le centre du pays. On y exploitait aussi autrefois une matière probablement serpentineuse, qu'on appelait Marbres ophioïdes, comme ceux dont nous avons déjà parlé en décrivant Tine; mais le gisement de ces Marbres ophioïdes ne nous a pas été signalé par les habitans.

Skinosa, Raclia, Karos ou Chéro, la grande et la petite Gophinisa, qui avoisinent Naxie vers le sud, sont de peu d'importance et de même constitution géognostique qu'elle, et en grande partie granitiques ou calcaires. Nous ne savons rien de la nature géologique d'Amorgo-Poulo, écueil situé entre l'île de Santorin et celle

d'Amorgo; mais il est probable qu'il appartient aux Roches primordiales, comme les îles qui l'entourent.

VIII. NAMPHIO ou ANAPHÉ (Ἀνάφη). Cette île est entièrement schisteuse et calcaire; l'on y trouve encore les anciennes carrières, d'où ont été tirés les Marbres qui ont servi à la construction du temple d'Apollon Églète, principale divinité du lieu. Si l'on devait s'en rapporter aux traditions mythologiques, qui attribuaient sa naissance à Apollon, qui l'aurait fait surgir tout à coup du sein de la mer, pour offrir un port aux Argonautes près de périr, et à son nom d'Anaphé, qui signifie *je reparais*, cette île serait due, ainsi que Délos, à quelque soulèvement récent.

Sans vouloir ajouter trop d'importance à de telles traditions, cependant, quand on réfléchit au grand nombre de celles qui nous ont été transmises par l'antiquité sur les catastrophes survenues à la surface de la terre, traditions qui semblent se rattacher à des phénomènes volcaniques, il est impossible de croire qu'elles soient toutes dues au hasard ou à l'imagination des hommes. S'il était possible de rapprocher les grands événemens qui ont produit, d'un côté les déluges de Deucalion et d'Ogigès, et de la Samothrace, de l'autre les violens tremblemens de terre, qui, en même temps qu'ils ébranlaient toute la Lycie et la Carie, renversaient Rhodes et Sycione, de l'événement auquel est due l'apparition de Méthana (le seul soulèvement avec fracture dont l'histoire nous ait conservé positivement le souvenir), l'on y trouverait peut-être l'explication toute naturelle de l'histoire de la flottante Délos et de l'apparition subite d'Anaphé.

IX. IAOURA (ἡ Γύαρος, τὰ Γύαρα). La position de cette île entre Zéa, Andros et Syra, doit faire supposer que sa constitution géognostique tient de celle de ces trois îles, c'est-à-dire qu'elle appartiendrait au Système des Roches anciennes. Quoiqu'elle n'ait que douze milles de circonférence, sa surface, très-montagneuse, ne paraît guère moins élevée que celles des îles voisines, dont elle présente les formes et l'aspect. Les auteurs anciens font mention de riches mines de Fer qui y auraient été exploitées; et, pour faire allusion à la misère de l'île, qui passait pour être fort stérile, ils disaient que les mulots y étaient réduits, pour vivre, à ronger ce métal. Iaoura n'est habitée aujourd'hui que par les bergers, qui y conduisent les troupeaux des îles circonvoisines.

X. SYRA (Σύρος, Σύρα), située à peu près au milieu des îles que les anciens nommaient Cyclades (αἱ κυκλάδες), méritait, ainsi que nous l'avons dit plus haut, et à plus juste titre que Délos, d'en être réputée le point central. Elle n'a que vingt-cinq milles de tour; son sol est très-montagneux et appartient exclusivement aux Roches anciennes, lesquelles y présentent les plus belles variétés. Le Granite n'y

perce nulle part comme à Tine ou à Naxie, et le Gneiss ne s'y montre que sur quelques points. Les Roches dominantes sont des Micaschistes et des Stéaschistes, le plus souvent amphiboleux et grenatifères, et des Calcaires grenus, qui forment le faîte des montagnes, principalement dans la partie nord, qui est la plus élevée.

La région méridionale, au contraire, à partir de la ville jusqu'au port Phénica et jusqu'au cap d'Acrotiri, n'est presque composée que de Micaschistes, formant des montagnes moins élevées, à formes beaucoup plus douces que celles de la partie septentrionale. Ces Micaschistes y sont pour la plupart d'un gris bleuâtre ou verdâtre, presque toujours satinés, contenant de petits lits ou zones mélangées de Diallage verte, ou bien alternant avec des feuillets de Mica d'un blanc nacré argental très-brillant. Beaucoup renferment des cristaux d'Amphibole noire ou verte, plus ou moins développés et plus ou moins nombreux, quelquefois mélangés d'une assez grande quantité de petits Grenats rouges ou de noyaux grenatifères assez gros, et alors généralement plus rares. Dans quelques endroits on les trouve encore mélangés de petits cristaux polyédriques de Fer sulfuré.

L'îlot de Grado, situé au sud-est du port qu'il protège par ce côté, est également composé des mêmes variétés de Micaschistes; tandis que les écueils de Scarpa et de Nate, situés plus au sud, paraissent être entièrement de nature calcaire.

En se rapprochant de la ville, à l'ouest et au nord de la rade, on rencontre un Micaschiste bleuâtre, avec de nombreux cristaux d'Amphibole noire, très-déliés et alongés dans le sens des feuillets; cette Roche est mélangée de petits cristaux cubiques de Fer sulfuré, et renferme de petits lits et filons de Quartz, dans lesquels on trouve quelquefois de beaux noyaux de Titane oxidé rouge, cristallisé en prismes octogones, et à cassure brillante. Ce Micaschiste devient calcarifère, et passe ensuite par des Calschistes à un Calcaire gris jaunâtre terne, plus ou moins mélangé de Mica, selon qu'il est plus voisin du point de contact; à ce Calcaire en succède un, qui est blanc jaunâtre, grenu, nacré, translucide, et rempli de petits filets jaunes ferrugineux, passant lui-même à un autre Calcaire gris, à zones de différentes nuances : au milieu de ces Calcaires divers on trouve souvent des noyaux de Fer oligiste spéculaire, mélangés de Fer carbonaté. A l'est de la ville, près des bords de la mer, existe une source un peu salée, dans les environs de laquelle il s'échappe quelquefois, nous a-t-on dit, de la fumée et des étincelles. Nous avons visité ce lieu avec soin; mais aucun de nous n'a rien remarqué qui justifiât une pareille assertion; seulement l'on y rencontre, ainsi qu'aux environs de la ville, principalement sur la route de Distrata, des filons de Fer carbonaté, spathique et oligiste, qui sillonnent les roches en tous sens.

En se dirigeant de là vers le nord, à travers les hauteurs escarpées qui forment la côte orientale, on trouve une nombreuse suite des plus belles Roches, alternant avec

les Micaschistes; ce sont d'abord ceux-ci, qui, par leur mélange avec de la Diallage verte, du Disthène et des Grenats, passent à l'Éclogite, Roche qui se présente sous mille nuances différentes, selon qu'elle contient plus ou moins de l'une de ces trois substances constituantes; le Mica blanc nacré s'y rencontre souvent mélangé, ainsi que des parties de Feldspath blanc ou rose grenu, et de l'Amphibole verte à plus ou moins gros prismes. Le Disthène est bleu foncé, fibreux ou bacillaire; tantôt il est confusément mélangé avec ces substances, tantôt il alterne avec chacune d'elles en zones plus ou moins épaisses: quand il est en zones, il est quelquefois mélangé de grains d'un Grenat rouge, qui se trouve aussi lui-même par zones au milieu du Disthène; mais quelquefois il est pur et forme alors une véritable Roche de Disthène, subordonnée, comme l'Éclogite, aux Micaschistes. Les bancs de Disthène, qui ont depuis quatre, six et huit pouces jusqu'à un pied de puissance, s'étendent régulièrement dans toute cette formation de Roches cristallines, et renferment, ou de petits grains de Grenats, comme certains Micaschistes, ou des feuillets de Mica argental. Cette Roche est intéressante en ce que c'est le premier exemple, du moins que nous sachions, où l'on ait encore cité le Disthène en roche; à la voir seule et isolée, on pourrait très-bien, malgré sa teinte toute particulière, tirant toujours sur le bleu, la confondre avec certaines Amphibolites noires, fibreuses, que nous avons observées au milieu de la nouvelle ville.

Un peu plus loin, on voit ces Roches passer au Talc gris-bleu, argental, savonneux, renfermant de très-beaux cristaux d'Amphibole actinote, dont les prismes, très-bien formés, ont jusqu'à deux pouces de longueur, avec des Grenats bruns assez rares, et quelquefois des Pyrites de Fer.

Viennent ensuite les plus belles variétés d'Euphotide, à Feldspath blanc grenu et Diallage d'un beau vert, formant de petits noyaux à cristaux divergens; ces Euphotides contiennent quelquefois du Mica argental ou des cristaux d'Amphibole noire, et elles varient pour l'intensité des couleurs, selon que l'une des deux substances, la Diallage ou le Feldspath, prédomine.

Toutes ces Roches passent également à diverses Amphibolites vertes ou noires, à plus ou moins gros cristaux d'Amphibole, presque toujours mélangées de Mica et de Feldspath, ou de Talc vert souvent à très-grandes lames; on trouve au milieu de ces Amphibolites, du Disthène et de la Diallage, et certaines parties passent à une Roche de Chlorite en lames, contenant quelques cristaux d'Épidote jaunâtre; enfin, l'on en observe une variété mélangée de Mica d'un beau jaune doré.

Il serait beaucoup trop long de détailler toutes les variétés que présente le mélange de ces diverses substances cristallines : elles varient à l'infini, selon la prédominance des unes ou des autres; ce n'est que sur les lieux que l'on peut en suivre les gradations et les associations plus ou moins compliquées, fort peu importantes,

si on ne les examine que dans leurs détails; mais offrant, au contraire, au géologue qui les envisage dans leur ensemble, un très-haut intérêt pour l'étude des modifications des Terrains, postérieurement à leur formation. Toutes ces couches si belles, si cristallines, si variées, ne semblent être en effet que les Roches fondamentales et primitives de l'île (Gneiss, Micaschistes et Schistes argileux), modifiées, ou peut-être même, si l'on peut s'exprimer ainsi, surmodifiées par l'action d'agens volcaniques, ou le voisinage de quelque Roche ignée, qui, pour n'être pas visible à la surface, ne nous en paraît pas moins avoir été la principale cause de cette cristallinité si remarquable. Une circonstance qui doit confirmer cette supposition, c'est que ces modifications ne sont pas générales dans toute l'île, et qu'elles semblent surtout liées à l'existence des filons de Fer, toujours plus nombreux au milieu et dans le voisinage de ces Roches que partout ailleurs, où il n'y a que des Micaschistes ordinaires.

Serait-ce un de ces réseaux modifiés, enveloppans, que l'on remarque au contact de certaines Roches ignées, granitique ou autre, qui, en se soulevant, a dû donner naissance à l'île? Quoi qu'il en soit, il y a dans la réunion de Roches si cristallines, à élémens si divers, un vaste champ ouvert aux théories des combinaisons chimiques des corps et des différens modes d'agrégation des molécules entre elles; car c'est de leur arrangement que résulte peut-être une partie aussi bien des corps qui jusqu'ici ont été regardés comme simples, que de ceux qui sont composés. Il est au moins aussi facile, en effet, de concevoir que la plupart des cristaux que renferment ces Roches, où l'on peut les regarder comme accidentels, sont dus aux modifications qu'auraient subies les élémens de la Roche primitive, soit par suite d'actions d'une très-forte chaleur, soit plutôt par suite d'actions électro-chimiques, que de supposer qu'ils y ont été introduits postérieurement par sublimation ou par une pénétration réciproque des Roches plutoniques et neptuniennes, surtout lorsqu'on les voit exister dans celles-ci à des distances souvent fort éloignées des points de contact.

Toutes ces Roches amphibolifères, micacées, grenatifères, talqueuses et diallagiques, associées au Disthène, reposent sur un Gneiss talcifère, d'un gris verdâtre, argental, granuleux et d'un aspect tigré, qui n'est lui-même qu'une variété de ces Roches mêlées; il passe à un beau Gneiss argental, à gros noyaux de Grenat rouge et cristaux d'Amphibole noire.

L'universalité de ce Système est recouverte par des Calcaires auxquels elle se lie; sur plusieurs points, par exemple, l'on voit la Diallage schisteuse devenir calcarifère, puis contenir des noyaux calcaires, et enfin arriver à un Calcaire schisteux, encore coloré par la Diallage, qui disparaît bientôt tout-à-fait. A travers ces Roches on trouve de nombreux filons de Fer spathique jaunâtre, à larges cristaux rhomboé-

driques, et de Fer oxidé jaune, en général peu puissans et imprégnés de Silice : des deux côtés de la fracture ou fente qui a donné lieu au filon, on voit la Roche schisteuse toute pénétrée, jusqu'à deux ou trois pouces de profondeur, par le Fer, qui lui a en même temps communiqué sa couleur. On trouve aussi dans les environs de nombreux fragmens souvent fort volumineux de Fer oxidé (Hématite brune), qui annoncent d'autres filons assez considérables.

Plus au nord, on trouve, à la partie supérieure, des Calcaires bizarrement nuancés bleus et blancs, en zones contournées, en zig-zag, et quelquefois en rayons divergens; ces Calcaires, travaillés, donneraient des Marbres d'un fort bel effet, susceptibles d'être employés avec avantage; ils renferment quelques filons d'un assez bel Albâtre calcaire jaunâtre, qui serait également susceptible d'exploitation; et enfin quelques filons de Fer, mais peu considérables. En suivant toujours la côte, à environ cinq quarts d'heure de marche de la ville et près d'une petite anse, on rencontre encore un filon, qui n'a pas moins de deux pieds à deux pieds et demi de puissance, en Fer oxidé et oligiste; il forme un banc ou filon-couche parallèle aux assises calcaires au milieu desquelles il se trouve intercalé, et paraît, comme elles, à peu près vertical.

A un quart d'heure plus loin, on rencontre une seconde source salée, qui sort du milieu des Calcaires, à plusieurs mètres au-dessus du niveau de la mer; et peu après on trouve de grandes masses de Brèches, formées de très-gros fragmens ou blocs de Calcaires marbrés, réagrégés par les mêmes concrétions calcaires dont nous venons de citer des filons. Ces Brèches sont traversées en outre par de beaux filons de Quartz calcédoine, postérieurs à sa formation; car ils coupent aussi bien les fragmens de Marbre que les concrétions calcaires qui les lient.

Un peu plus loin existe une troisième source salée, sortant également du Calcaire, à plus de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer; et peu après s'ouvre un large ravin à gauche, qui conduit au village ou hameau de Prativouni. En suivant ce ravin, on laisse à droite une montagne très-abrupte, toute calcaire, qui termine l'île au nord-est. La route se fait sur des Calcaires d'un jaune citron terne, schisteux et micacés, alternant avec des Calcaires gris bleuâtres. Le sommet de la montagne, à partir du point où est situé le hameau, est tout en Calcaire bleu turquin, mélangé de quelques zones blanches, et la base est entièrement schisteuse : elle s'élève bien à 500 mètres de hauteur et termine l'île vers le nord. En revenant de là vers la ville par le chemin ordinaire, on trouve sur la route, près d'un endroit appelé Périvoli, une assise très-puissante d'un Calcaire gris, grenu, formant sur ce point une Brèche à très-gros fragmens, qui ont évidemment été remaniés, et réagrégés par un ciment grenu, gris, ferrugineux : une circonstance remarquable de cette assise, c'est que la dislocation qu'elle a subie paraît avoir eu lieu immédiatement

après sa formation, car elle se tronve recouverte par des bancs du même Calcaire non disloqués : c'est, à ce qu'il paraît, un accident purement local, formant une partie du sommet de la montagne de Ricopo, lequel domine Périvoli. Près de là, dans ces mêmes Calcaires, l'on trouve un beau filon-couche de Fer carbonaté spathique brun, à structure grenue, comme le Calcaire lui-même, avec lequel il se confond, et dont on ne le distingue que par la couleur; il pourrait bien être de formation contemporaine, car il a une structure schistoïde, contient des paillettes de Mica et ressemble parfaitement, à la couleur près, aux Calcaires avec lesquels il est associé. La route se continue entre la montagne de Kipérousa à l'est, et celle de Saint-Élie on de Pyrgos à l'ouest, dont le sommet le plus élevé de l'île, a 780 mètres au-dessus dn niveau de la mer. Les crêtes de ces montagnes sont dans leur partie supérieure en Calcaires grenus, puis des Calcaires schisteux, micacés ou cipolins, que l'on voit alterner au-dessous avec les Micaschistes et y passer même entièrement.

Nous avons fait à Syra la même observation que dans beaucoup d'autres îles; c'est que le Calcaire y est d'autant moins cristallin qu'il est plus voisin du contact ou du passage aux autres Roches; et qu'au contraire, les couches les plus grenues sont à la fois et les plus pnres et les plus élevées en formation, ou pour parler plus exactement, les plus éloignées des antres Roches; car les Calcaires n'occupent pas toujours la partie supérieure de la formation.

La direction générale des couches est la même qne celle des montagnes N. O.-S. E., qui est aussi celle de la chaîne de l'Olympe; quoique le relief de l'île paraisse plus particulièrement appartenir au Système N.-S., qui a affecté une partie des îles de l'Archipel; les couches appuient à l'est avec une inclinaison d'environ 45 à 50 degrés.

En descendant de la montagne de Pyrgos, pour revenir vers la ville, on retrouve bientôt les Micaschistes grenatifères et amphiboleux, mentionnés ci-dessus. Nous en avons remarqué sur ce point une très-belle variété, qui est d'un gris verdâtre argental, parsemée de petits Grenats d'un rouge vif, et contenant par places des parties de Disthène, d'un beau bleu, feuilleté comme la Roche elle-même. Près d'une source d'eau douce, où viennent s'approvisionner les habitans, on retrouve une partie des variétés d'Amphibolites et de Roches à Diallage, Disthène, Grenats, etc., qui constituent la formation de l'Éclogite, que nous avons décrite précédemment. (Cette source d'eau douce à fait monter le thermomètre centigrade à 19 degrés). Enfin, sur une colline située au nord-est de la ville, on trouve encore dans les Roches schisteuses de beaux filons de Fer, qui ont de deux à trois pieds de puissance et qui font, en raison de leur plus grande dureté, saillies au-dessus du sol; il y en a un, entre autres, qui s'élève comme un tronc d'arbre au milieu d'une *Mandra*, espèce de grotte ou espace circulaire dans lequel on retire les troupeaux vers le soir.

En récapitulant les diverses espèces de substances minérales qui se rencontrent à Syra, l'on voit d'abord que le Fer y est répandu à profusion à tous les états; ce métal y a même été exploité par les anciens, et il est toujours assez abondant pour qu'on puisse un jour en tirer de grands produits, si le combustible n'était pas si rare dans tout l'Archipel. Ces substances minérales principales et accidentelles sont: 1.° le Fer oligiste; 2.° le Fer oxidé et oxidé hydraté; 3.° le Fer carbonaté spathique; 4.° le Fer sulfuré; 5.° le Titane oxidé rouge; 6.° la Diallage verte grenue; 7.° des Grenats divers; 8.° le Disthène, formant quelquefois Roche à lui seul; 9.° l'Épidote; 10.° des Amphiboles diverses.

On nous a assuré qu'il existait dans la partie occidentale de l'île regardant Thermia, et dans un lieu appelé Kavo, une caverne très-vaste, qui a 120 brasses de longueur; ces renseignemens ne nous ayant été fournis qu'après notre départ, nous n'avons pu vérifier le fait et nous assurer si cette caverne était dans les Calcaires grenus, ou bien dans les Roches schisteuses, comme celle de Thermia; mais ce qu'elle a de particulier, c'est qu'il paraîtrait y exister des Stalactites siliceuses, car l'on nous a affirmé qu'elles coupaient le verre, à moins que l'on n'ait pris quelques filons de Quartz pour des Stalactites; cependant les renseignemens qui nous ont été fournis à ce sujet par un Grec peu instruit, à la vérité, et qui était loin de soupçonner, en disant que ces concrétions rayaient le verre, que cela indiquait une substance autre que les Stalactites ordinaires, nous ont paru assez précis pour n'être pas tout-à-fait révoqués en doute; l'on sait d'ailleurs combien est grande l'intelligence du peuple grec, nous avons eu souvent nous-même occasion de l'apprécier dans des cas analogues; cette circonstance, si elle était vraie, pourrait faire supposer que la grotte n'est pas calcaire. Enfin, le même Grec nous a également assuré que le sol de la caverne était argileux. Il existe encore dans l'île une autre caverne près de Saint-Pantaléon, dite la *Grotte du philosophe* (σπήλαιον τοῦ Φιλοσόφου), et que les habitans appellent Mavra-Mandra.

XI. PAROS (ἡ Πάρος). Les îles de Paros et Antiparos présentent toutes deux absolument les mêmes caractères oryctognostiques, et ne sont séparées que par un canal fort étroit, où se trouvent plusieurs écueils. Le Granite ne semble pas s'y montrer comme à Naxie, et les Roches dominantes sont les Gneiss, les Micaschistes et surtout les Calcaires grenus, parmi lesquels on trouve les beaux Marbres statuaires, qui avaient rendu Paros si célèbre dans l'antiquité. Cette île, la plus grande des deux, n'a pas moins de trente-six à trente-sept milles de tour; elle supporte des montagnes assez élevées, où l'on voit des Gneiss d'un beau blanc nacré, puis de jaunâtres et gris noirâtres très-quartzeux, passant à des Micaschistes de même couleur, aussi quelquefois quartzeux et affectant alors des formes bacillaires; on y

trouve également des Micaschistes gris satinés, un peu onctueux, avec quelques cristaux de Pyrites de Fer assez rares. Ces Roches schisteuses sont associées à des Diorites granitoïdes à Feldspath décomposé, très-abondant et à structure fragmentaire, à surfaces brunes métalliques de Manganèse oxidé; des Diorites schisteuses avec des lits de Quartz et d'Épidote verdâtre, renfermant des noyaux de Titane oxidé rouge. C'est sans doute de cette Roche de Diorite dont veut parler Tournefort, lorsqu'il dit qu'on voit à Paros une pierre dure semblable au Porphyre, mais dont les taches sont pâles. Le Manganèse oxidé est aussi associé à ces Roches, où il existe probablement en filons; on le rencontre à la surface du sol en fragmens plus ou moins gros. La Roche dominante, et qui occupe les trois quarts de la surface de l'île, est le Calcaire grenu, souvent d'une blancheur éclatante. Toutes les constructions, tant des habitations que des murs qui enclosent les propriétés, sont faites de ce beau Marbre. Mais les variétés qui sont devenues si célèbres par leur emploi dans la statuaire, paraissent se réduire à quelques bancs, qui ont surtout été exploités sur le mont Kapresso, l'ancien Marpesse. Les carrières, que nous n'avons pu visiter, mais où pénétra le colonel Bory de Saint-Vincent, et qu'il a décrites dans la Relation, sont situées à environ trois milles de la ville de Pérakia; elles sont encore aujourd'hui encombrées par des monceaux de déblais, provenant soit de l'intérieur des carrières, soit du dégrossissage des blocs que les statuaires travaillaient souvent sur place. Le Marbre en était tiré à l'aide de lampes et de pointerolles, par des galeries souterraines, en général fort étroites, et qui servent aujourd'hui de retraite aux troupeaux. Les carrières du mont Marpesse sont depuis long-temps abandonnées, et l'on ne se sert plus aujourd'hui, pour les constructions ordinaires de l'île, que des Marbres qu'on tire de Képhalo, et que l'on embarque au port de Marmara, situé non loin de là, dans la partie orientale de l'île, pour les porter à Pérakia, dans les îles voisines et jusqu'à Constantinople.

Le Marbre de Paros était devenu si fameux dans l'antiquité que les sculpteurs les plus habiles n'en employèrent bientôt plus d'autres; il est cependant d'un grain assez gros, mais souvent d'un blanc éclatant et d'une grande pureté, un peu translucide à reflet nacré; quelquefois il a une teinte tirant sur le jaunâtre et se rapproche un peu du ton des chairs; c'était surtout en raison de ses belles teintes et du poli parfait dont il était susceptible qu'il était recherché, quoiqu'il dût s'égrener facilement. L'un des grands inconvéniens de ce Marbre était surtout dans les nombreuses fissures que présentent les couches, fissures qui ne permettaient pas d'en obtenir des blocs de plus de cinq pieds de longueur, en sorte qu'il ne pouvait être employé qu'à des statues tout au plus de grandeur naturelle; elles prenaient le nom de *Paria* (πάρια), pour les distinguer de celles qui étaient appelées *Porina* (πώρινα), parce qu'elles étaient faites avec un certain Marbre nommé

Porus ou *Marbre Porien*, également très-estimé dans l'antiquité, que l'on tirait, à ce qu'il paraît, des environs de Thèbes, mais qui nous est aujourd'hui tout-à-fait inconnu. Les Égyptiens, qui n'allaient guère chercher au loin les matériaux de leurs constructions, ont cependant, d'après ce que prétend Pline, employé le Marbre de Paros à décorer le frontispice de leur Labyrinthe.

Les Marbres de Luni et de Carrare sont en général plus blancs que ceux de Paros, et ont sur eux l'avantage de présenter un grain plus fin, d'obéir mieux au ciseau, et de fournir de très-gros blocs, qui permettent d'en faire des statues de toutes dimensions.

Le relief de l'île de Paros, comme celui de Naxie, est le résultat non d'un seul Système de soulèvement, mais bien de la combinaison de plusieurs; et quoique la direction des couches dans les deux îles soit généralement N. O.-S. E., cependant c'est le Système N.-S. qui y domine.

XII. ANTIPAROS, l'ancienne Oléaros (ἡ Ὠλέαρος, aujourd'hui Ἀντίπαρος), équivaut à peine en surface au tiers de la précédente; elle est aussi en grande partie calcaire; on y trouve les mêmes Gneiss, avec des Micaschistes rougeâtres : les Calcaires y sont également très-cristallins, surtout dans la partie de l'île où est située la grotte dont elle emprunte sa célébrité; ils sont gris et bleu turquin, à gros grains, à zones blanches et à bancs très-épais. C'est au milieu de leurs assises, inclinées de 25 à 30 degrés, que se trouve cette grotte fameuse, dont certains voyageurs ont beaucoup trop exagéré les merveilles. Elle a entièrement été creusée dans les Calcaires grenus, et la montagne qui la renferme est remarquable par la grande quantité de concrétions calcaires dont elle est traversée de toutes parts; ces concrétions sont de la Chaux carbonatée cristallisée, à formes primitives, à teinte un peu jaunâtre; mais qui se rapproche beaucoup, pour la pureté et la transparence, du spath d'Islande. La fièvre, qui nous retenait à bord, ne nous ayant pas permis d'accompagner M. le colonel Bory de Saint-Vincent lors de sa descente dans la grotte, nous renverrons, pour ce qui concerne sa description, à ce qui en a été dit dans la Relation du voyage.

XIII. NIO, l'antique Ios (ἡ Ἴος, et plus anciennement Φοινίκη), est célèbre par le tombeau d'Homère, qu'on dit y exister : elle n'a guère que vingt-quatre à vingt-cinq milles de tour, et est située à 4 lieues et demie sud-sud-ouest de Naxie; son sol est élevé et montagneux, coupé par quelques vallons et de très-petites plaines. Quant à sa constitution géologique, elle est analogue à celle de Paros et d'Antiparos, c'est-à-dire que la plus grande partie de son sol est formée de Calcaires grenus à couches inclinées d'environ 40 degrés à l'ouest, reposant sur des Roches schisteuses et granitiques, et dont la direction est, comme celle du plus grand axe de

l'île, S. E.-N. O., qui est celle du Système Olympique. Sa surface ayant été peu modifiée par les soulèvemens postérieurs, c'est l'une des îles de l'Archipel qui indiquent le mieux la direction première de ce grand Système.

XIV. SANTORIN[1], l'ancienne Thêra (ἡ Θήρα), quoique presque entièrement d'origine volcanique, n'en appartient pas moins pour une petite portion à la classe des Roches anciennes qui constituent en grande partie les autres îles de l'Archipel. Ainsi la montagne de Saint-Étienne et de Saint-Élie, dont le point culminant s'élève à près de 750 mètres, est formée de Calcaires blancs et gris grenus, reposant sur les Schistes argileux qui en constituent la base. Ce groupe de Roches anciennes, situé dans la partie méridionale, forme une espèce d'île primitive, qui se termine, d'un côté, à la mer, et de l'autre est entourée par les débris incohérens de l'aggloméré trachytique blanc, tufacé, dont le sol de l'île est presque entièrement composé. Le mont Saint-Guillaume, situé au sud du Saint-Élie, montagne qui n'avait encore été indiquée sur aucune carte, ainsi qu'une petite crête calcaire, appelée Monolithe, qui perce au milieu des agglomérats trachytiques, à quelque distance du bourg de Messaria, sont, avec le groupe du Saint-Élie, les seuls points non volcaniques de l'île. Les Calcaires y sont pour la plupart ou blancs ou gris, très-grenus, à grandes lames nacrées, et ne paraissent avoir subi aucune de ces altérations que l'on pourrait attribuer aux phénomènes volcaniques récens; ils renferment de nombreuses concrétions calcaires. Près du contact avec les Schistes argileux ils deviennent schisteux et ternes, passent à des Calschistes d'un aspect terreux qui deviennent de plus en plus schisteux, et auxquels succèdent enfin des Schistes argileux verdâtres, renfermant quelques zones ou assises piquetées de points blancs. La direction des couches paraît être encore ici, comme dans la plupart des autres îles, N. O.-S. E. L'ancienne ville d'Éleusis, qui était située sur le mont Saint-Étienne, et les divers monumens dont on trouve les ruines aux environs, furent en grande partie construits avec les Marbres extraits des lieux mêmes.

Nous reviendrons avec beaucoup plus de détails sur l'île de Santorin, lorsque nous traiterons des phénomènes volcaniques.

XV. ZÉA ou ZIA (Ζέα), l'ancienne Céos (ἡ Κέως), présente une forme à peu près ellipsoïdale; elle a environ trente-cinq milles de tour; sa plus grande dimension du nord au sud est de douze milles, et sa plus grande largeur de sept; son sol est très-montagneux et la cime la plus élevée, celle du Saint-Élie, a, d'après Gauthier, 570 mètres d'élévation. Elle appartient essentiellement au Système schisteux ancien;

1. Voyez la carte donnée par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, planche V, 1.re série.

on y trouve des Gneiss recouverts par des Micaschistes grenatifères et amphiboleux, et des Schistes talqueux et à Serpentine; au milieu de ces Schistes et dans les environs du couvent de Sainte-Marie, on rencontre quelques filons de Plomb sulfuré, qui ne paraissent pas encore avoir été exploités. Le Stéaschiste des environs ressemble assez à la Roche talqueuse ou Pierre ollaire, connue en France sous le nom de Craie de Briançon. On y trouve aussi des Calcaires grenus, mais beaucoup moins développés que dans la plupart des autres îles; et enfin des mines d'un Ocre rouge, qui était, suivant Théophraste, le plus estimé dans l'antiquité.

Les Marbres de cette île avaient servi à la construction des monumens et des villes assez importantes qu'on y voyait, et dont on ne trouve plus aujourd'hui que les ruines. Il existe encore, à un quart de lieue au nord du chef-lieu, un lion colossal, couché sur le flanc gauche; il a vingt-huit pieds de longueur, depuis le mufle jusqu'à la naissance de la queue. Il domine un ravin creusé dans les bancs d'un Calcaire gris grenu siliceux, de l'un des blocs duquel il a été sculpté sur place. Bröndsted, qui a donné la description de ce singulier débris[1], trompé par les apparences, a cru reconnaître dans ce bloc calcaire une masse de Grès.

Suivant Pline, Zéa aurait été anciennement soumise à de grandes catastrophes: d'abord une portion de l'île, de plus de trente mille pas de tour, aurait été engloutie avec un grand nombre d'hommes; et antérieurement une communication, qui, suivant lui, l'unissait à l'Eubée, aurait été engloutie au fond de la mer, à la suite de violens tremblemens de terre, ou d'éruptions volcaniques sous-marines. De telles assertions sont trop peu fondées, surtout la dernière, pour mériter d'être réfutées.

La direction de son grand axe est comme celui de l'île Longue ou Macronisi[2] et une partie du relief de l'Attique, très-voisin de la ligne N.-S. Ce Système de relief, soit qu'il doive être rapporté au soulèvement du Système de la Corse, ou à celui du Ténare, paraît être indépendant de la direction générale des couches, qui est N. O. - S. E., comme nous l'avons très-bien reconnu au cap Sunium et sur d'autres points de l'Attique; il paraît avoir affecté une grande partie des îles de l'Archipel, comme Thermia, Syra, Paros, Naxie, etc. C'est aussi la direction principale des îles de Chio et Scarpanthos.

1. Voyez, dans l'ouvrage que publie ce savant helléniste sous le titre de *Voyages dans la Grèce*, et dont il n'a paru que deux livraisons, ou un volume, la vue qu'il a donnée de ce monument gigantesque.

2. L'île de Macronisi, où nous n'avons fait que toucher en passant, est un point important à signaler pour l'étude du Système de dislocation N.-S. des îles, parce que, paraissant être le résultat de ce seul soulèvement, elle présente, comme l'île d'Hydra pour le Système de l'Erymanthe, une localité où le relief de ce Système, n'ayant éprouvé aucune espèce de modifications postérieures, peut servir de point de départ pour arriver à la détermination rigoureuse de son âge relatif et de sa véritable direction.

XVI. THERMIA (τὰ Θερμιά), la Cythnos (ἡ Κύθνος) des anciens, appelée quelquefois par corruption *Fermia* et *Fermina*, a environ douze milles de longueur du sud au nord, sur une largeur moyenne de trois à quatre; sa circonférence est de trente milles environ, et sa surface, fort montagneuse, est entièrement composée de Roches primordiales.

La direction des couches est N. O.-S. E., plongeant au N.-O. avec une inclinaison de 45 à 50 degrés. Cette direction, qui correspond exactement à celle du Système de l'Olympe, est indépendante de deux lignes parallèles de reliefs, voisines de la ligne N.-S., qui sont venues modifier la première direction de l'île. Comme elle ne présente au-dessus des Roches primordiales aucune formation dont le relèvement aurait pu permettre d'assigner un âge relatif à ce soulèvement, nous ne chercherons pas à le rapprocher, soit du Système de la Corse, soit de celui du Ténare; car rien ne peut nous autoriser à le rapporter plutôt à l'un qu'à l'autre, si ce n'est peut-être qu'il semble plus en rapport avec le premier par sa direction N. quelques degrés E.

Les Roches principales qu'on rencontre à Thermia sont : 1.° des Gneiss talcifères verdâtres, avec petits cristaux cubiques de Pyrite de Fer et quelques Grenats rares; 2.° des Micaschistes grenatifères et amphiboleux verdâtres et gris argental; 3.° des Schistes argileux grisâtres, satinés, quelquefois amphiboleux, souvent très-quartzeux et ferrugineux, à filons et noyaux de Quartz blanc, renfermant parfois de la Chlorite, ou bien mélangés de Fer carbonaté spathique, et des filons de Fer oligiste et de Fer oxidé hydraté : c'est la Roche prédominante de l'île et celle qui la constitue en grande partie; 4.° des Stéaschistes verdâtres passant à un Stéaschiste calcarifère et alternant avec des bancs de Calcaire grenu : quelques bancs de ces Stéaschistes sont grisâtres et amphibolifères; 5.° enfin, des Calcaires saccharoïdes, fort peu développés et essentiellement subordonnés aux Stéaschistes. On rencontre ces Calcaires d'abord près du village de Sillaka, vers la partie centrale de l'île : ils sont d'un bleu turquin, rubannés; tandis que près de la ville de Thermia leur teinte est grisâtre, mélangée d'un peu de Calcaire ferrifère, et dans la partie nord ils deviennent tout-à-fait ferrifères; seulement ils sont mélangés alors de Chaux carbonatée noire, à gros grains, colorée par du Carbone, qui leur donne un aspect tout particulier, difficile à décrire. Tous ces Calcaires sont généralement schisteux, un peu talqueux, magnésifères, ferrugineux et fétides.

Dans une petite plaine de la partie orientale et septentrionale de l'île, dominée par une masse d'environ quarante à cinquante pieds de puissance de ces Calcaires d'un gris bleuâtre, schisteux et en couches fort minces, on voit sortir du milieu du sol schisteux plusieurs sources chaudes (θέρμαι), autrefois très-renommées, lesquelles ont valu à l'île son nom moderne : elles sont situées dans le fond du petit

bassin que forme le port de Saint-Érini, éloigné de trois milles environ au nord de la ville. Ce lieu s'appelle *Loutro* (λουτρός), c'est-à-dire Bains, nom générique que l'on donne en Grèce à toutes espèces d'eaux thermales. Toutes ces sources, élevées seulement de quelques mètres au-dessus du niveau de la mer, fournissent une eau salée, plus ou moins amère, contenant peu de gaz et sans odeur aucune; elles sortent en bouillonnant et se réunissent pour former un petit ruisseau, qui va se jeter à la mer à peu de distance. Il y avait anciennement dans ce lieu un établissement de bains, dont on aperçoit encore les ruines, vers le milieu du vallon, et où l'eau de la principale source était conduite par une rigole en maçonnerie. Maintenant elles se rendent dans un petit bassin au milieu d'une mesquine chapelle, consacrée à Sainte-Irène, seule construction du lieu; elle est située au pied de la montagne. Le bassin destiné aux malades n'est plus guère fréquenté que par les habitans du voisinage qui viennent y laver leur linge. Quoique très-rapprochées les unes des autres, cependant ces sources diffèrent sensiblement de température: celle dont les eaux se rendent dans le bassin dont il vient d'être parlé, n'a fait monter le thermomètre qu'à 40°, tandis que celle qui est située tout auprès et à l'extérieur, l'a fait monter à 50°; une autre, la plus chaude de toutes, a élevé le mercure jusqu'à 57° centigrades.

Peu de temps après avoir visité cette île avec M. le colonel Bory de Saint-Vincent, une autre commission, dont nous faisions aussi partie, et qui se composait de MM. Kyber, médecin en chef de la flotte russe; Cabissol, chirurgien du vaisseau français le Conquérant; Zuccarini, ce même médecin en chef du corps régulier grec auquel la plupart des membres de la Commission de Morée doivent la vie, et Mahn, pharmacien attaché au même corps, se rendit à Thermia, sur l'invitation de M. le comte Capo d'Istrias : sa mission était d'examiner la nature et les propriétés de ses eaux, pour reconnaître si elles étaient susceptibles de donner lieu à un établissement utile.[1]

1. Voici l'analyse qu'elle en a donnée : 4 onces d'eau, après évaporation, ont laissé un résidu de 83 grains, composés ainsi qu'il suit :

Carbonate de Fer	2
— de Chaux	8
— de Soude	2
Muriate de Soude	28
— de Magnésie	21
— de Potasse	9
Sulfate de Chaux	4
— de Magnésie	2
Muriate de Chaux et traces de Silice	6
	82

Cette analyse, vu le manque de tout ce qui aurait pu être nécessaire dans une opération aussi délicate, aurait besoin d'être répétée avec soin.

Les eaux chaudes de Thermia déposent à la surface du sol un sédiment calcaréo-ferrugineux, qui a formé une espèce de nappe jusqu'à la mer, et là, en atteignant les sables du rivage, il les agglutine et en forme un agglomérat ferrugineux ou Grès grossier, composé particulièrement de petits fragmens de Quartz blanc et de Schistes argileux.

Dans ce second voyage nous eûmes occasion d'observer un fait très-curieux, qui ne nous avait pas été signalé lors de notre première excursion. Nous y apprîmes, par hasard, qu'il existait au village de Sillaka une caverne immense, que nous nous empressâmes de visiter. Elle est entièrement creusée dans des Schistes argileux, des Stéaschistes et des Micaschistes très-tenaces et souvent très-durs, qu'elle traverse presque perpendiculairement au plan des couches : circonstances dans lesquelles aucune véritable caverne n'avait encore été observée. Elle est à peu près horizontale, et son entrée est située dans le village même, peu au-dessus du fond d'un ravin, qui, dans cet endroit, se trouve bien à 400 ou 450 mètres au-dessus du niveau de la mer. Nous ne l'avons parcourue que sur une étendue d'environ un demi-kilomètre, bien qu'au dire de nos guides elle aurait plus d'une lieue de longueur, évaluation probablement trop exagérée : quoi qu'il en soit, cette caverne immense présente, dans toutes les parties que nous avons visitées, absolument les mêmes caractères que les grottes calcaires, mais avec des formes toutes particulières, qui tiennent à la nature des roches dans lesquelles elle se trouve creusée.

Dans la coupe que nous donnons de cette caverne (voyez la planche XIV de la 2.e série, figure 2), coupe qui n'est pas un plan exact, mais une représentation théorique de la partie de la caverne que nous avons visitée, nous nous sommes surtout attaché à en faire sentir les principaux caractères. Ainsi l'on voit qu'elle se compose d'une suite de cavités plus ou moins larges et plus ou moins hautes, communiquant entre elles par des passages rétrécis et quelquefois fort étroits; ce sont tantôt de vastes salles, dont les voûtes s'élèvent à une grande hauteur; tantôt des avenues très-larges et très-surbaissées. Les parois en sont rarement planes ou parallèles, comme pourraient l'être celles d'une caverne résultant de quelque fente ou d'un filon qui, ayant disparu, aurait laissé sa place vide. Au contraire, le long de ces parois règnent d'autres excavations sans issues, ressemblant assez à des fissures élargies ou corrodées par l'action d'un liquide en mouvement, comme cela a souvent lieu sur les rivages de la mer, dans des fissures verticales, continuellement battues par les vagues. Ces excavations latérales, en général fort étroites et ordinairement creusées entre les strates du terrain, ne sauraient être prises pour d'anciennes galeries d'exploitation, comme la présence des nombreux filons de Fer qui traversent la Roche pourrait d'abord le faire penser; car, bien que souvent

fort profondes, elles ne permettraient pas toujours à un homme de pouvoir y pénétrer.

La caverne de Thermia se divise en outre en plusieurs embranchemens dirigés dans divers sens, et l'on y observe souvent des pointes de la Roche schisteuse qui s'élèvent du milieu du sol et s'y présentent comme de ces témoins que réservent les terrassiers dans leurs travaux. Ces pointes ressemblent encore assez bien à certains écueils ou saillies de Rochers que l'on remarque parfois au milieu du lit des torrens. Enfin, les parois offrent partout ces formes arrondies qu'on observe aussi dans la plupart des grottes calcaires. De nombreux filons de Fer oligiste et oxidé y courent, comme nous venons de le dire, dans tous les sens, et comme ils ont mieux résisté que la Roche où ils se trouvent renfermés, soit à l'action érosive du liquide, par lequel les parois ont pu être arrondies, soit plutôt par suite des actions atmosphériques et de l'humidité de la caverne, actions qui agissent depuis un temps immémorial, ils font saillie et présentent seuls avec quelques filons de Quartz des arêtes vives; ces filons sont souvent assez nombreux pour présenter l'aspect d'un grand réseau qui tapisserait les murs de la caverne. Leur plus grande conservation prouve évidemment que le courant qui la traversait ne contenait aucun acide corrosif; car le Fer, plus soluble que la Roche elle-même, aurait été attaqué de préférence, et, au lieu de faire saillie, ils ne se fussent plus manifestés que par des cavités. Tous ces caractères sont d'autant plus faciles à saisir que, par la nature des Roches et l'absence du Calcaire dans le voisinage, nulles Stalactites ou Stalagmites ne recouvrent les parois ou le sol, comme cela a ordinairement lieu dans les cavernes calcaires. L'on ne peut donc douter que celle-ci n'ait autrefois servi de passage à un courant souterrain, auquel est dû le dépôt limoneux et argileux bleuâtre qui forme le sol sur lequel on marche.

Une circonstance qui semblerait venir encore à l'appui de notre opinion, c'est que, si l'on examine avec quelque attention la configuration du terrain aux environs de Sillaka, l'on voit qu'il aurait très-bien pu former autrefois un petit bassin fermé, dont les eaux n'eussent trouvé d'écoulement que par la caverne elle-même. Enfin, un fait entièrement analogue, que nous avons eu occasion d'observer souvent en Morée et dont nous parlerons à l'article de la configuration générale de cette contrée, doit convertir notre manière de voir en une vérité presque incontestable; nous voulons parler de ces canaux ou gouffres souterrains, appelés dans le pays *katavothrons* (καταβόθρον), par où s'écoulent les eaux des grandes plaines fermées, dont il a été souvent question dans la Relation, et qui donnent à la Grèce un caractère tout particulier : la Commission avait déjà eu occasion de remarquer un exemple frappant d'une plaine semblablement fermée à Cujes en Provence, dont les eaux vont se perdre dans le gouffre de la Roque (voyez pages 5

et 6 du tome I.er). Ces katavothrons, comme nous avons pu le vérifier pour plusieurs, sont de véritables grottes à ossemens, dont le dépôt limoneux ossifère se forme encore tous les jours.

Le lendemain de notre visite à la grotte de Sillaka, nous comptions y retourner pour vérifier si, comme nous le soupçonnions, le dépôt limoneux contenait des ossemens; la chose eut été d'autant plus facile que ce dépôt, entretenu dans une espèce de mollesse par l'humidité constante de la caverne, n'est recouvert par rien qui puisse empêcher d'y fouiller; mais la fièvre, qui ne nous laissait pas un instant de relâche depuis plus de six mois, nous reprit avec plus de violence et renversa notre projet d'investigation.

Après avoir examiné toutes les hypothèses, par lesquelles jusqu'à ce jour on a cherché à se rendre raison de la formation des cavernes, et les avoir trouvées insuffisantes même pour le cas de Roches solubles comme les Calcaires, nous avons dû, pour arriver à une explication théorique probable de la caverne de Sillaka, remonter à un autre ordre de phénomènes qui puisse s'appliquer à la formation non-seulement de cette caverne, mais à celle de toutes les autres.

Il est généralement admis aujourd'hui que le soulèvement des montagnes est le résultat d'actions volcaniques très-considérables; que ces actions, qui paraissent permanentes, n'étant pas toujours assez puissantes pour opérer un soulèvement de la surface du sol, et donner lieu à de nouvelles chaines de montagnes ou à un nouvel exhaussement des anciennes, se manifestent cependant d'une manière plus ou moins sensible, soit par des éjections de matières ordinairement en fusion, soit par des dégagemens de gaz; mais le plus souvent par des secousses de tremblemens de terre, quelquefois très-fortes, d'où il résulte une multitude de fractures, de fentes ou de fissures dans les terrains qui en sont tourmentés. Ces fentes peuvent très-bien, dans certains cas, servir ensuite de passage aux gaz, auxquels ces actions doivent donner continuellement lieu; et ces gaz, quelle que soit leur nature, fluorique ou sulfureuse, etc., élevés à une très-haute température par le fait seul de leur propre formation, devront nécessairement agir par une action prolongée sur les Roches qu'ils auront à traverser; et quelle que soit leur composition, elles seront altérées et corrodées, suivant qu'elles seront plus ou moins attaquables, ou qu'elles auront été soumises plus long-temps à l'action corrosive et dissolvante de ces gaz.

Nous avons observé dans l'isthme de Corinthe un fait intéressant, qui prouve non-seulement l'existence possible de tels conduits ou cheminées par où peuvent se dégager des gaz, mais encore l'action de ces gaz sur les Roches les plus inattaquables. Nous y avons vu des Jaspes et des Silex être entièrement corrodés et dénaturés par l'action prolongée de gaz souterrains, arrivant à la surface avec une

température encore très-élevée. Ces gaz et les conduits, par lesquels on les voit s'échapper, ne sont que la manifestation d'actions volcaniques intérieures, agissant depuis long-temps dans le voisinage, et auxquels sont probablement dus les Trachytes d'Égine, de Méthana et de Poros : elles continuent encore aujourd'hui à manifester leur activité, d'un côté par ces dégagemens permanens de gaz; de l'autre, par la production des eaux thermales sulfureuses de Méthana et les belles sources chaudes de Loutro, également situées dans l'isthme, mais du côté opposé à celui où se font les irruptions gazeuses.

La caverne de Sillaka, ainsi que le canal qui sert encore aujourd'hui de conduit aux eaux thermales de Thermia, ne sont pour nous que de ces sortes de cheminées ou fissures par où s'échappèrent d'abord les gaz intérieurs, à une époque où l'action volcanique qui avait produit ces fissures n'était pas encore assez puissante pour produire le relèvement des couches qu'elle avait commencé à fracturer; ce n'est qu'après ce relèvement que les fentes, auparavant verticales ou fortement inclinées, s'étant rapprochées de l'horizontalité, ont pu, comme à Sillaka, donner passage aux eaux de la surface, et devenir seulement alors ces cavernes dont nous cherchons à expliquer l'origine.

Comme nous l'avons dit précédemment, les formes, les caractères et le dépôt limoneux de la caverne de Sillaka, ne nous permettent pas de douter qu'elle n'ait, après le relèvement de la fissure qui lui a donné lieu, servi de passage à quelque courant souterrain qui, en dénudant les parties qui avaient été altérées, l'a successivement agrandie et lui a en grande partie donné ses formes actuelles, en même temps qu'il y déposait le sol limoneux qu'on y observe.

Les nombreux filons de Fer dont il a été parlé précédemment, et qui courent dans tous les sens, sont probablement contemporains de la fente ou fissure plus considérable qui a donné naissance à la caverne, servant alors de cheminée principale, par où s'échappaient les gaz et le Fer qui, en se sublimant, est venu remplir toutes les gerçures du terrain et former autant de filons.

M. Léopold de Buch, qui, le premier, a signalé le phénomène du changement des Calcaires en Dolomie, en admettant que la plus grande partie des cavernes calcaires étaient situées dans cette Roche modifiée, leur a supposé une origine à peu près analogue à celle que nous leur attribuons, puisque selon lui elles seraient dues aux phénomènes volcaniques qui ont produit la dolomisation des Calcaires. Bien que cette supposition ne soit peut-être vraie que dans un très-petit nombre de cas, elle n'en vient pas moins à l'appui de la nôtre; car dans l'un et l'autre cas elles seraient toujours dues à des phénomènes volcaniques.

D'après les idées que nous venons d'émettre sur la formation des cavernes en général, nous sommes porté à croire que, si elles sont plus nombreuses dans les

Terrains calcaires que dans les autres formations, cela ne tient pas seulement à la nature plus soluble des Calcaires, mais bien aussi à leur nature plus cassante et moins flexible que ne le sont la plupart des autres Roches.

XVII. SERPHO, l'ancienne Sériphe (ἡ Σέριφος), peut avoir vingt-un milles de tour; elle est très-montagneuse, et sa constitution géognostique est à peu près la même que celle de Thermia. Ses hauteurs, fort rudes et fort escarpées, sont schisteuses vers la base et calcaires à la partie supérieure; il paraît qu'elle renferme de nombreux filons de Fer oxidé et oligiste, et surtout une grande quantité de Fer oxidulé magnétique : les sables et la terre végétale en sont remplis; aussi après une pluie le voit-on partout briller à la surface du sol. On cite principalement une montagne qui en renferme beaucoup; les habitans vont l'y recueillir avec des clous de fer pour en faire un sable métallique. On prétend qu'il existait dans cette île des mines d'Or et d'Argent : si le fait est vrai, elles ont dû être abandonnées très-anciennement.

XVIII. SIPHANTE[1], anciennement Siphnos (ἡ Σίφνος), n'a guère que vingt-cinq milles de tour; elle est principalement de constitution schisteuse; il paraîtrait cependant, suivant Olivier, que le Granite s'y montre sur quelques points; mais la plus grande partie de ce que nous avons vu de l'île est en Micaschistes grisâtres et surtout en Stéaschistes verdâtres; toute la région sud, vers le port Pharo, et l'îlot de Chytriani, en sont principalement composés. Les Roches talqueuses s'y montrent également sur plusieurs points, et on y trouve de belles Pierres ollaires, qui ont été exploitées dans l'antiquité. Cette Pierre ollaire, que les anciens appelaient *Magnes*, et qui a été désignée plus tard sous le nom de *Lapis siphnius*, se trouvait, suivant Théophraste, dans la terre, en masses irrégulières ou à peu près rondes, à environ vingt perches de la mer, c'est-à-dire, qu'elle aurait formé des amas; mais il est plus probable que ce sont des Serpentines interposées dans les assises du Terrain schisteux. On pouvait s'en servir pour la gravure, ou bien on la tournait en lui donnant des formes quelconques; mais quand on l'avait passée au feu et qu'on l'avait frottée d'huile, elle devenait noire et dure. On en faisait alors des vaisseaux de différente espèce, très-estimés pour la table et les autres usages de la vie. Pline, qui la mentionne aussi, dit qu'on la taillait au ciseau ou qu'on la tournait pour en faire des pots à feu.

La partie supérieure du Terrain est en Calcaires blancs saccharoïdes, qui fournissent de beaux Marbres : il y en a une variété d'un blanc jaunâtre, à teintes nacrées et filets ferrifères, semblable à celui qu'on trouve dans l'île de Syra, près

1. Voyez la carte donnée par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, planche V, 1.re série.

de la ville. Quelquefois ces Calcaires alternent avec le Micaschiste; ils sont alors schisteux et beaucoup moins grenus. Cette île est, dit-on, comme celle de Serpho, riche en Fer oligiste et en Aimant ou Fer magnétique.

Tournefort y signale une grande quantité de Plomb; on ne nous en a rien dit dans le pays; mais il paraît qu'il y existait réellement des mines d'Or et d'Argent, qui la rendirent célèbre dans l'antiquité et en firent l'une des îles les plus riches de l'Archipel. On a conduit le colonel Bory de Saint-Vincent, sur le bord de la mer, près de la chapelle de San-Sosti qui est d'un fort difficile accès, dans une ancienne galerie de mine depuis long-temps abandonnée, qu'on nous assura être l'une de ces mines sur lesquelles l'antiquité nous a conservé beaucoup de fables. M. le colonel Bory y remarqua que les parois étaient presque partout recouvertes d'une couche de concrétions ferrugineuses d'une excessive dureté; ces concrétions curieuses sont composées de Fer hydroxidé mamelonné assez pur, quelquefois rayonnant.

XIX. POLYCANDROS (Πολύκανδρος), l'ancienne Pholégandros (ἡ Φολέγανδρος), qu'on appelait, suivant Aratus dans Strabon, une île de Fer, à cause de son sol rude et pierreux, bien que faisant partie du Système volcanique grec, n'en appartient pas moins, par la nature primitive de ses Roches, aux formations anciennes des autres îles; mais ces Roches ont été tellement modifiées par l'action des feux souterrains, qu'on peut la considérer aujourd'hui comme une île entièrement volcanisée; sa description doit donc naturellement être placée dans le chapitre qui traitera des terrains volcaniques.

Cette île, par son grand alongement dans la direction N. O.-S. E., parallèlement au Système de l'Olympe, auquel elle paraît appartenir presque exclusivement, offre l'un des points de l'Archipel où ce Système se montre de la manière la plus prononcée.

Après avoir parlé des îles qui paraissent se rapporter en partie ou en totalité au Système Olympique, il ne nous reste plus maintenant, pour compléter la description de l'Archipel sous le rapport des Terrains anciens, qu'à dire quelques mots de Milo, Sikinos et Candie, qui sont entièrement indépendantes de ce Système. Quant à Antimilo, l'Argentière et Polino, nous pouvons nous dispenser de les citer ici; car, bien qu'elles appartenaient aussi autrefois, comme Polycandros, au Système des Roches anciennes, elles ont été tellement soumises à l'action des feux souterrains, qu'on peut les regarder maintenant aussi comme des îles tout-à-fait volcaniques.

XX. MILO, l'ancienne Mélos (ἡ Μῆλος), n'appartient pas aux mêmes Systèmes de soulèvement que les îles dont la description précède; toutes celles-ci en effet, si nous en exceptons Mycone, que nous avons déjà distinguée des autres îles qui

font le prolongement de la chaîne de l'Olympe (voyez la description du petit groupe Délien, pages 52 et suivantes), ne renferment que des formations anciennes; tandis que Milo est en partie recouverte par le Terrain tertiaire subapennin; circonstance qui indique évidemment une origine différente. Si l'on suppose une ligne passant par Milo, l'Argentière, les deux Délos et Mycone, qui offre aussi des Terrains très-récens; l'on voit que cette ligne est N. environ 40 degrés E., c'est-à-dire parallèle à notre Système Dardanique (voyez chapitre I.er, page 35) : or Milo présente des reliefs parallèles à cette direction; des soulèvemens de Trachytes, Roches à l'apparition desquelles nous avons attribué la dislocation du Système Dardanique; et enfin elle offre le Terrain tertiaire subapennin, relevé presque horizontalement, comme en Morée, à une assez grande hauteur : ainsi cette île et celles qui se trouvent sur la ligne que nous venons de signaler, mais surtout Mycone, appartiennent, en partie du moins, au Système Dardanique, que nous avons rapporté à celui des Alpes occidentales, dont l'époque de soulèvement est placée entre les deuxième et troisième groupes tertiaires, en sorte qu'elles sont d'une origine fort récente.

Les Roches de l'île de Milo, dont nous donnerons la description complète à l'article des Terrains volcaniques, à l'exception de la région du sud, où elles sont restées jusqu'à ce jour inaltérées, ont été en grande partie tellement modifiées par les feux souterrains, les exhalaisons sulfureuses et autres, que la plupart sont devenues entièrement méconnaissables. Le mont Saint-Élie, qui domine la partie méridionale de l'île, est en Calcaires grenus, reposant sur des Stéaschistes grisâtres, très-quartzeux, à petits cristaux de Pyrite de Fer assez rares, et des Micaschistes gris argental, à nombreux lits et filons de Quartz. Ce Système schisteux se lie à des Diorites vertes, compactes et schistoïdes (*Grünstein* des Allemands), qui passent à une Diorite d'un gris verdâtre, grenue, extrêmement dure et tenace, à structure fragmentaire, et dans laquelle nous avons reconnu des Pyrites de Cuivre, tapissant avec de petits cristaux de Quartz quelques-unes des fissures. L'on peut très-bien suivre les Roches schisteuses de la partie sud, où elles sont encore intactes, jusque dans la partie nord, où elles ont été altérées au point d'être devenues méconnaissables sans cette circonstance, et reconnaître que ces Tufs si légers et si friables, au milieu desquels s'exploitait l'Alun de plume, ne sont autre chose que les Schistes argileux et autres Roches anciennes altérées par l'action des feux souterrains agissant encore aujourd'hui. Ces Pierres Meulières, si recherchées depuis les temps anciens dans toute la Méditerranée, où elles sont connues sous le nom de *Pierre de Milo* (voyez la Pl. XIX de la 2.e série, fig. 1 et 2), sont encore le résultat d'altérations et de modifications opérées sur des Roches anciennes très-siliceuses.

Toute la région du nord est en partie recouverte par le Terrain de Calcaire tertiaire coquillier de la Morée ou subapennin : c'est le seul point des îles où nous

ayons rencontré cette formation; elle y compose une suite d'assises plus ou moins épaisses, d'un Calcaire tufacé, qui a été exploité dans quelques endroits, comme on peut le reconnaître par plusieurs carrières souterraines, auxquelles on donne aujourd'hui le nom de grottes; il contient absolument les mêmes fossiles qu'en Morée, quoiqu'ils y soient généralement plus rares. Entre le débarcadère et la ville de Kastro et Plaka, située au sommet d'une montagne trachytique très-élevée, et que les marins français ont surnommée Six-Fours, à cause de la ressemblance qu'elle offre avec le bourg de Six-Fours, situé, aux environs de Toulon, sur une montagne conique très-élevée et aussi volcanique, on observe au-dessus du Terrain tertiaire, un agglomérat très-remarquable, à peine agrégé par un ciment calcarifère très-friable; il est en grande partie composé de fragmens plus ou moins gros d'une très-belle Obsidienne noire, vitreuse, mélangés de fragmens du Calcaire tertiaire coquillier sur lequel il repose. Cette Roche joue à Milo absolument le même rôle que l'agglomérat à gros fragmens trachytiques qui recouvre le Terrain tertiaire dans l'île d'Égine; il est remarquable en ce qu'il indique évidemment qu'il y a eu dans le voisinage une éruption sous-marine d'Obsidienne, qui a eu lieu immédiatement après le dépôt du Terrain tertiaire et a précédé le soulèvement de ce Terrain sur lequel cette substance est venue se déposer sous forme d'agglomérat, l'île n'offrant aucune trace ni de cratères ni d'éruptions à sa surface. Cette Obsidienne a été très-anciennement employée dans les arts, et transportée jusqu'en Égypte. Nous avons vu au Musée égyptien une grande quantité de petits brunissoirs, dont les peuples antiques des bords du Nil se servaient, à ce qu'il paraît, pour polir, qui en étaient évidemment composés. Nous reviendrons sur ces formations en traitant des régions volcaniques et volcanisées.

XXI. SIKINOS (ἡ Σίκηνος). Cette île, située entre Nio et Polycandros, est assez élevée, très-montagneuse, et sa constitution géognostique est semblable à celle de Nio, c'est-à-dire, en grande partie composée de Calcaires et de Roches schisteuses ou granitoïdes; elle passe pour être plus fertile que Polycandros; cependant elle est très-peu habitée et n'a point de port. La direction de son grand axe est, comme pour les îles d'Amorgo, Cos, Nicarie, Hydra, celle du Système de l'Érymanthe (voyez chapitre I.er, page 51), dont nous plaçons le soulèvement immédiatement après le dépôt des Gompholithes de la partie septentrionale de la Morée.

XXII. CANDIE, l'ancienne Crète (ἡ Κρήτη), la plus grande des îles de l'Archipel grec, pourrait faire à elle seule le sujet d'un travail géologique spécial; mais n'ayant pas eu occasion de la visiter, nous nous bornerons à résumer ici les divers renseignemens et notes que nous avons pu recueillir sur sa constitution géologique.

Elle forme une grande ligne principale de reliefs très-élevés, qui s'étend sur une

longueur de près de soixante lieues, depuis le cap Saint-Nicolas à l'ouest jusqu'au cap Yala à l'est, dans la direction de l'E. 15 à 16 degrés S. La plus grande largeur de l'île, en passant par le mont Ida, est de douze à treize lieues, depuis le cap Sainte-Croix au nord jusqu'au cap Kameillié au sud; mais sa largeur moyenne est à peine de sept lieues; elle n'est que de deux entre le golfe de Mirabel et celui de Girapétra, ou bien de quatre entre le golfe d'Armyro et Sphakia.

La direction E., 15 à 16 degrés S., que présente la grande chaîne de Candie, s'écarte beaucoup trop de la direction, à peu près E.-O., qu'aurait dans l'Archipel le Système de la chaîne principale des Alpes, pour pouvoir, sans autres moyens d'investigation que l'inspection des cartes, la rapporter à ce Système de soulèvement: d'un autre côté, l'angle qu'elle forme avec la ligne E.-O., est beaucoup trop petit pour pouvoir, par les mêmes raisons, la rapporter à notre Système Achaïque, qui fait un angle de 30 degrés avec cette même ligne. Nous avons dit qu'il pourrait bien y avoir en Morée trois Systèmes de dislocations très-rapprochés de la ligne E.-O.; mais aucun d'eux ne fait un angle aussi considérable avec cette ligne, que la direction de la chaîne principale de l'île de Candie; en sorte que nous n'avons aucune raison qui puisse nous permettre de la rapporter plutôt à l'un qu'à l'autre de ces Systèmes. Serait-il donc possible qu'elle appartînt encore à un Système différent de ceux-ci?

Candie, indépendamment de ce grand relief, présente plusieurs autres directions de montagnes très-prononcées : une, qui est dirigée N. 68° à 70° E., paraîtrait se rapporter au Système de l'Érymanthe; elle se dessine par des lignes qui iraient du cap Théodia à celui de Saint-Jean, et du cap Krio à la pointe de Kryphto; une autre, celle N.-S., qui pourrait correspondre au Système de la Corse et du Liban, et qu'indiquent les côtes est et ouest de l'île, ainsi que les montagnes des Grabuses, et de la presqu'île de Rhodopou; enfin, une dernière direction N., environ 40 degrés E., qui se rapporterait au Système Dardanique, auquel appartient l'île de Rhodes toute entière, est celle que forme la ligne comprise entre les caps de Sidéro et de Langada, dans la partie orientale de l'île.

Le mont Psilorhyti (*Ida*), si célèbre dans l'antiquité par les souvenirs mythologiques qui s'y rattachent, est non-seulement le point le plus élevé de la grande chaîne E. 15 degrés S., qui règne dans toute la longueur de l'île, mais encore de tout l'Archipel; il occupe à peu près le centre de l'île, et conserve de la neige pendant une grande partie de l'année; ce qui, à cette latitude et dans une région isolée, indique une assez grande hauteur. Les montagnes Blanches ou Aspro-Vouna (*Leuci montes*), qui occupent la partie occidentale, en conservent aussi pendant quatre à cinq mois; tandis que le mont Dicté, qui domine dans la partie orientale une étendue considérable de la province de Sitia, n'en conserve point, quoiqu'il soit encore assez élevé.

On a vu par ce qui précède qu'à l'exception de quelques îles où se rencontre le Terrain tertiaire, toutes appartiennent presque exclusivement aux Terrains anciens. Candie, suivant M. Albert Parolini, serait au contraire, en grande partie, de formation jurassique, ou plutôt nous croyons qu'elle se rapporte, comme la Morée, à la grande formation crayeuse méditerranéenne. On y trouve des Calcaires à Oolithes; cependant, suivant M. Olivier, le mont Mélecsa, situé entre Armyro et la Sude, est de constitution schisteuse et granitique à la base, tandis que les montagnes qu'on traverse en venant de Candie à Armyro se composent, ou de Calcaires compactes ou de Terrain tertiaire. Les hautes montagnes de la province de Sélino, c'est-à-dire une partie des montagnes Blanches, sont également schisteuses; elles sont très-boisées et supportent de belles forêts de Châtaigniers.

La petite île de Dia (ἡ Δία) ou Standia, située à trois lieues au nord de Candie, est toute calcaire; ce sont principalement des Marbres blanchâtres, au milieu desquels on trouve quelques filons de plusieurs pieds d'épaisseur, d'un Albâtre calcaire rubanné, qui paraît être de la plus grande beauté et mériter d'être exploité.

Des collines appartenant au Terrain tertiaire paraissent régner sur presque toute la côte septentrionale de l'île, tandis que ce Terrain manque généralement dans la partie méridionale; cependant le fameux Labyrinthe, situé au nord des ruines de Gortyne, a été creusé dans les assises du Terrain tertiaire.

Il y a dans le port d'Aptère, aujourd'hui Kisamos, des carrières de beau Gypse, où l'on nous a assuré qu'il existait, à Grabuses, une grande quantité de poissons fossiles. L'un des petits îlots dépendans de l'île de Casos, voisine de Scarpanthos, nous a été indiqué comme contenant encore du Plâtre. Il existe près d'Armyro une très-belle source salée, située à côté d'une autre source d'eau douce, non moins remarquable par son volume. Enfin, Candie est sujette à de fréquens tremblemens de terre.

CHAPITRE III.

Terrains primordiaux de la Morée.

Par MM. VIRLET et BOBLAYE.

Nous venons de voir que les îles étaient presque en totalité formées par les Terrains agalysiens de M. Brongniart; la Morée, au contraire, appartient en grande partie aux Terrains que le même auteur à nommés hémilysiens. On peut les diviser en trois Groupes de Roches bien distincts.

Le premier, composé de Micaschistes, de Schistes argileux, de Quartzites et de Calcaires, occupe peu d'espace dans le Péloponèse et peut être regardé comme une formation équivalente à celle que nous avons vue constituer presque toutes les îles de l'Archipel.

Le second, que nous désignerons sous le nom de *Groupe calcaréo-talqueux*, occupe au contraire une assez grande surface dans le pays; il est composé de Schistes argileux, de Schistes talqueux, d'Anagénites, de Psammites schistoïdes (Grauwackes) et d'une série de Marbres très-variés.

Enfin, le troisième est composé de Roches porphyroïdes et amygdalaires, se rapportant à la classe des Terrains entritiques de M. Brongniart : elles sont toujours accompagnées d'autres Roches d'agrégation ou de sédiment, formées en grande partie des débris des Roches entritiques elles-mêmes. Malgré la différence d'origine, ce Groupe se lie cependant si intimement au second par les Roches schisteuses, dont il est presque toujours accompagné, qu'on peut les considérer comme passant de l'un à l'autre, sans qu'on puisse, en beaucoup de cas, assigner leur véritable limite.

Les Granites, les Gneiss, les Micaschistes et les Stéaschistes, qui forment la plupart des îles de l'Archipel et y dessinent des chaînes dirigées du N.-O. au S.-E., et quelquefois du N.-N.-O. au S.-S.-E., n'apparaissent nulle part en Morée. D'un autre côté, les Roches fragmentaires et arénacées, si communes dans les terrains de transition de la Bretagne, de la Normandie et d'une partie de l'Allemagne, ne se montrent que rarement dans le second Groupe, et d'une manière peu prononcée, pour passer bientôt aux Roches schisteuses; ce Groupe se distingue encore des terrains hémilysiens des contrées que nous venons de citer, par l'abondance des Calcaires-marbres et leur union constante avec les Roches magnésiennes : caractères qui tendraient à le rapprocher de certains Terrains des Pyrénées et des Alpes de la Tarentaise et du Valais, dont une partie, malgré la présence des Schistes

argileux, des Micaschistes et des Calcaires grenus, vient d'être classée dans les Terrains secondaires.

En réunissant donc les deux derniers Groupes au premier, sous le nom de Terrains hémilysiens, nous avons voulu indiquer plutôt leur nature que leur âge. Des découvertes postérieures pourront les porter plus haut dans la série des formations, sans qu'ils cessent pour cela, à raison da la nature cristalline de leurs Calcaires et même de quelques-unes de leurs Roches argileuses, d'appartenir à la classe des Terrains hémilysiens sous le rapport minéralogique.

Ces rapprochemens ne reposent pas sur des bases aussi solides que dans l'état actuel de la science l'on serait en droit de l'exiger : nous allons nous hâter d'en faire connaître la cause. Le temps n'est plus, où, sur l'identité ou l'analogie des Roches, ou même la présence de certaines espèces minérales, on osait prononcer la contemporanéité des formations. Du moment qu'on ne peut les lier par une suite d'observations continues, et les suivre, pour ainsi dire, pas à pas, les rapprochemens qu'on établit ou sur l'analogie de composition, ou sur les caractères palæonthologiques, ne doivent plus être regardés que comme des probabilités de plus ou moins de valeur.

Après avoir essayé de soumettre l'écorce du globe à une loi uniforme de succession dans les formations minérales, on a voulu que la vie organique suivît les mêmes lois; que des générations nouvelles se fussent succédé, donnant par leurs débris des échelles chronologiques comparables dans tous les lieux, comme si la cause qui les avait détruites et renouvelées dans une certaine région, eût dû s'étendre au globe entier. La première de ces lois est depuis long-temps détruite; la seconde trouve déjà de nombreux adversaires : quant aux soulèvemens dont on a voulu aussi s'étayer pour établir la succession des formations, nous ne pensons pas qu'ils puissent jamais servir à déterminer leur âge; car ce n'est que par l'âge déjà supposé connu des formations elles-mêmes, soit à l'aide des fossiles, soit par les superpositions, qu'on peut déterminer celui des soulèvemens. Ce serait suivre un cercle vicieux, que de prétendre se servir de ceux-ci pour déterminer l'âge des dépôts qu'ils affectent. Le géologue qui veut procéder avec rigueur, doit donc, autant que possible, s'attacher à la continuité des formations et à leur superposition, et, à défaut de ces caractères, fonder des probabilités sur l'analogie des fossiles comparés dans leur rapport numérique, et enfin, sur la comparaison minéralogique des Roches, considérées dans leur ensemble.

Le premier moyen d'investigation nous manque tout-à-fait dans l'étude des Terrains primordiaux de la Grèce; car la Turquie sépare encore la Grèce de l'Europe, comme le ferait l'Océan.

Le second moyen nous manque également; aucun corps organisé fossile ne

se montre dans les trois Groupes que nous venons de citer. Nous sommes donc réduits aux caractères tirés de la composition minéralogique des Roches, et de la disposition de leur ensemble.

L'on voit par ce qui précède comment, en réunissant sous le titre de Terrains hémilysiens les deux derniers Groupes au premier, nous avons plutôt indiqué leur manière d'être, qu'établi définitivement leur époque géologique.

La plupart des Terrains de transition du nord de l'Europe montrent, par l'abondance des Roches fragmentaires et arénacées, et la présence des familles nombreuses d'êtres organisés qui leur sont propres, qu'ils se déposaient au pied d'anciennes côtes; tandis que l'absence de ces caractères indique que ceux de la Grèce se déposaient au contraire dans des mers profondes et éloignées de tout rivage.

Il est probable que toutes ces cimes aiguës de Roches granitoïdes qui s'élèvent dans l'Archipel, étaient déjà en partie soulevées quand le Terrain de transition de la Morée s'est déposé; mais leur disposition actuelle dans le prolongement des chaînes de la Thessalie et de la Macédoine date d'une époque postérieure; il est très-remarquable de voir, en effet, le Terrain de transition de cette contrée subordonné à l'axe de ces chaînes cristallines, par la constance de sa direction N. O. - S. E., et même par celle de son inclinaison appuyant au N. E., comme s'il avait été brisé et redressé suivant des fentes ou failles parallèles, plutôt que plissé et ondulé. Au reste, cette constance dans l'inclinaison des chaînes parallèles dans les Terrains anciens, n'est pas un fait seulement particulier à la Grèce; on le remarque également dans le revers méridional de la chaine des Ardennes, et depuis la Loire à Nantes, jusqu'aux limites nord de la Bretagne.

Les caractères généraux de stratification, que nous venons de signaler, appartiennent plus particulièrement au Groupe ancien des Schistes argileux et des Micaschistes, qu'au Groupe calcaréo-talqueux. Celui-ci, en effet, n'est que très-rarement en stratification concordante avec le premier, et ce seul caractère, qui indique un redressement postérieur, suffirait, s'il était observé sur une plus grande étendue, pour le classer dans une formation plus moderne. Peut-être même partagera-t-il un jour le sort des Terrains analogues de la Tarentaise; mais jusqu'à présent, à défaut des caractères zoologiques, guidés par leurs seuls caractères de composition minéralogique et de position, nous devons le conserver dans la classe des Terrains hémilysiens.

Groupe des Schistes anciens.

Micaschistes. Les Micaschistes, bien qu'occupant des surfaces assez étendues dans quelques cantons de la Morée, ne se montrent cependant jamais comme formation indépendante, c'est-à-dire conservant ses caractères sur une grande

surface, et reposant, comme dans l'Archipel, soit sur des Syénites ou des Granites, soit sur des Gneiss ou des Protogines. Jamais non plus ils ne montrent cette structure cristalline, cette abondance de minéraux variés, Grenats, Disthène, Amphibole, Épidote, Chlorite, etc., qui distinguent ceux de l'Archipel.

On ne doit les considérer ici que comme une modification des Schistes argileux qui forment la majeure partie des Roches de ce premier Groupe. Cependant ils règnent presque exclusivement dans certains cantons, avec des caractères assez tranchés pour faire présumer qu'ils forment une sous-division d'un âge antérieur à celui du Groupe que nous décrivons. Telle est, par exemple, cette région élevée du canton de Saint-Pierre, où les eaux du Taunus, de la plaine d'Astros, du bassin de Tripolitza et des affluens de la rive gauche de l'Eurotas, prennent naissance.

Les variétés les plus remarquables consistent, 1.° en Micaschiste à éclat soyeux, avec petits cristaux d'Épidote qu'on rencontre notamment sur la route de Saint-Pierre à Tripolitza; 2.° en Micaschiste fibreux rouge, à lamelles peu distinctes, dont on pourrait très-bien, au premier abord, attribuer la couleur à l'action de quelque feu d'incendie; ceux-ci renferment à leur surface des amas de Fer carburé terreux; 3.° en Micaschistes gris, rougeâtres, ferrugineux et très-quartzeux, ressemblant à certains Gneiss. Les autres localités où l'on rencontre ces Roches, sont le Ziria, où elles passent aux Quartzites micacés et à des Schistes argileux très-luisans; la chaîne Monembasique, où elles paraissent constituer plusieurs sommets élevés, entre autres le Malévo de Kastanitza sur la route de Mistra à Lénidi, et enfin la chaîne du Taygète, où elles sont à l'état de Micaschiste argental à cristaux d'Amphibole et de Pyrites de Fer.

Stéaschistes. On observe aussi dans quelques-unes de ces mêmes localités des Roches magnésiennes, toujours plus cristallines; ce sont différentes variétés de Stéaschistes verdâtres, avec noyaux de Quartz et nombreux cristaux d'Amphibole verte, plus ou moins développés, selon les assises; des Stéachistes blanchâtres, nacrés et parsemés de petits grains de Chlorite, d'un vert foncé (Kriovrisi, près du Saranda-Potamos). Ces diverses Roches sont toujours subordonnées aux variétés cristallines de Schistes argileux, principalement des Schistes bleu foncé, à grands feuillets luisans; aux Schistes fibreux et satinés de couleur plus claire, souvent éclatante, et aux Schistes glanduleux, qui forment en Morée, comme en Europe, une variété très-commune, et paraissent remplacer les Schistes maclifères, lorsqu'ils ne se sont pas développés. Ces Schistes glanduleux offrent plusieurs variétés, à la partie supérieure du Groupe que nous décrivons; toutes présentent d'une manière très-prononcée la structure cristalline. La variété la plus commune se divise en grandes tables épaisses, d'un bleu foncé, piqueté très-uniformément

de petits grains rouges enveloppés dans la pâte schisteuse. Cette structure, piquetée plutôt que glanduleuse, se retrouve également dans les Schistes fibreux violets ou bleuâtres, et jusque dans une grande partie des Calcaires magnésiens du Groupe suivant.

Dans quelques-unes de ces Roches tabulaires, ces petits grains sont formés d'une poussière d'un bleu noirâtre, comme dans les Schistes glanduleux qui accompagnent en Bretagne le gisement si remarquable du Fer silicaté et aluminaté oolithique. Ils paraissent dus à la même substance colorée par du Carbone, c'est-à-dire au double silicate et aluminate de Fer; on les voit au village de Laki, presqu'île du cap Malée, et dans la vallée de la Pantélimonia au-dessus de Mistra, associés aux mêmes Roches schisteuses de transition, qui accompagnent aussi dans les Vosges (vallée de Guebwiller), dans les Ardennes et dans la Bretagne (forêt de Lorges), les Schistes glanduleux des mêmes terrains. Parmi ces Roches les Schistes maclifères seuls manquent dans la Morée; fait qui se trouverait d'accord avec une observation que nous croyons pouvoir généraliser : c'est que cette Roche ne se montre qu'au voisinage des masses granitoïdes.

Ici les grains microscopiques des Micaschistes fibreux rouges et des Schistes tégulaires, sont dus en grande partie à du Fer oxidé, Hématite brune; tandis que dans les Ardennes c'est du Fer oxidulé et oligiste que sont criblées les Roches analogues.

Localités où l'on observe les Schistes glanduleux. On observe ces Schistes, Ardoises grossières, sur tout le revers occidental de la chaîne Monembasique, depuis le village de Vervéna, près de la plaine de Tripolitza, où leur couleur sombre contraste avec la blancheur éblouissante des Marbres dont les maisons sont construites, jusqu'au village de Vatika, près du cap Malée. L'on s'en sert maintenant dans certaines constructions à Nauplie, où elles viennent du revers occidental de la chaîne, par le port de Lénidi. Une variété d'une texture plus fine, moins cristalline et plus homogène, s'exploite au village de Véria, et est employée depuis fort long-temps dans les écoles établies dans chaque village de la Morée.

On les rencontre également dans toute la chaîne du Taygète, depuis les montagnes au-dessus du cap Gros et de Porto-Caillo, jusqu'aux environs de Léondari. En traversant le col qui conduit de Maïna au monastère de Couno et aux temples antiques de Chionia, on observe cette Roche tabulaire d'un gris noirâtre, qu'on exploite depuis un temps immémorial pour les constructions de la presqu'île du cap Ténare; plusieurs montagnes en sont entièrement composées, et leur couleur noire, due à la végétation, les signale de loin au milieu des crêtes blanches et arides des Marbres qui les entourent.

Calcaires. Dans la partie supérieure de cette formation schisteuse se rencontre un Calcaire qui présente plus que tout autre les caractères d'une Roche de transi-

tion. Il y a passage de ce Calcaire à la Roche schisteuse, non-seulement par alternance des feuillets, mais aussi par changement dans la composition. Il est ou bleu foncé, tantôt grenu, tantôt peu cristallin, ou gris passant au gris-noir, à cassure droite ou un peu conchoïde, dégageant par le frottement une forte odeur empyreumatique. Il paraît coloré par le Carbone; souvent il a la texture un peu fibreuse des Schistes auxquels il est mélangé, et présente alors une altération remarquable, qui consiste en un passage rapide de la couleur bleue noirâtre au jaune d'ocre; d'où résultent, au milieu de la masse bleue, des boules irrégulières et sans limites arrêtées d'un Calcaire argileux jaune d'ocre, où l'on voit encore les traces de la structure un peu fibreuse. Ce Calcaire finit par recouvrir en masses puissantes le Terrain schisteux. Nous l'avons trouvé aussi aux environs du village de Lébetsova (route de Mistra à Marathonisi), passé à l'état de Calcaire ferrifère et même de Fer spathique; mais nous reviendrons sur ce fait en parlant des accidens et des modifications des Terrains anciens.

L'on rencontre encore ces Calcaires associés au Groupe ancien sur quelques autres points de la Morée; ainsi près du Pyrgos de Layo (route de Mistra à Marathonisi), on voit des Schistes argileux luisans alterner avec des feuillets irréguliers d'un Calcaire bleu foncé, traversé de veines blanches, largement spathique. Sur le Saranda-Potamos près de Kriovrisi (route de Tripolitza à Mistra), un Stéaschista gris bleuâtre, luisant, passe d'une manière évidente à un Calcaire bleu noirâtre, grenu, fétide, avec zones blanches et filons spathiques.

Le passage de la chaîne du Taygète, entre Calamata et Mistra, présente encore les mêmes associations de Roches, avec un Calcaire qu'on ne peut rapporter qu'à cet étage. A un Micaschiste argental, à cristaux d'Amphibole verte et de Pyrite de Fer, succède un Stéaschiste gris, luisant, satiné et fibreux, avec nombreux filons de Quartz, surmonté par un banc de trois pieds d'épaisseur de Quartz bleu compacte, que l'on prendrait au premier aspect pour un banc de Calcaire; enfin, au-dessus se voit un Calcaire gris noirâtre, à cassure droite, présentant l'aspect d'un Grès lustré. Ce Calcaire, dont la dureté est quelquefois assez grande pour faire feu sous le briquet, laisse dans sa dissolution par les Acides une assez grande quantité de petits grains brillans de Silice. La teinte de rouille que montrent les fissures, annonce en outre la présence d'une certaine quantité de Fer.

Quartzites. Les Quartz dont nous venons de parler, très-caractéristiques de cette formation, s'observent aussi en plusieurs autres localités, notamment sur les bords de la Télesphina, près Aracova, et dans d'autres lieux du canton de Saint-Pierre; ce sont des Quartz bleu foncé, assez rapprochés de la Lydienne, mais d'un éclat gras et légèrement translucide. On les voit traverser la rivière en bancs puissans, et alterner avec des Schistes argileux satinés. Ce sont ces mêmes Quartz, et dans les

mêmes associations, que l'on voit en France former la crête de certaines collines schisteuses du département des Côtes-du-Nord. Nous ne terminerons pas ce qui est relatif à ces Quartz, sans dire encore quelques mots d'une variété très-remarquable, dont nous avons trouvé des fragmens détachés sur le revers oriental du mont Saint-Élie, sommet le plus élevé de la chaîne du Taygète : c'est un Quartz grenu, d'un gris noir, coloré par du Carbone, ayant l'éclat gras du Grès lustré, traversé par quelques filets blancs et des fissures irrégulières, un peu ferrugineuses; il est d'une dureté et d'une ténacité remarquables, qui le distinguent des autres Quartz de cette formation, qui sont plus ou moins cassans.

Quartzites micacés. Nous avons souvent vu les Micaschistes de ce Groupe passer par des nuances insensibles aux Schistes argileux et aux Stéaschistes, et montrer, dans ce dernier cas seulement, quelques-unes de ces substances cristallines si rares sur le continent et si communes dans l'Archipel, au voisinage des Massifs granitiques. Une autre modification de ces Micaschistes, qui résulte de l'addition d'une quantité considérable de Quartz grenu, donne lieu aux bancs de Quartzites micacés (Hyalomicte schisteuse) ou Greisen, très-répandus dans ce terrain.

Leur structure est toujours schisteuse, à feuillets assez minces; le Mica est disséminé en paillettes blanches ou jaunâtres, très-rarement verdâtres, entre les feuillets du Quartz, qui en est souvent enduit comme d'une légère pellicule. Des filons de Quartz avec Fer oligiste coupent la masse en tous sens. M. de Charpentier cite dans les Pyrénées des Quartzites parfaitement identiques à ceux-ci.

Ces Quartzites règnent à la partie supérieure du terrain schisteux, quelquefois en masses puissantes, mais sans les caractères d'une formation indépendante, telle que M. de Humboldt la définit en parlant du Quartz *itacolumite* de Contumaza et de Cascas dans le Bas-Pérou. Ils terminent ici la série des Micaschistes et des Schistes argileux, et préludent à l'apparition du Groupe talqueux et psammitique. Ils offrent aussi une analogie de plus avec ceux de l'Amérique méridionale dans l'abondance du Fer oligiste écailleux qui les traverse en filons nombreux et s'insinue entre les feuillets les plus minces. Partout où l'on rencontre ces Quartzites, on voit bientôt le Fer oligiste briller dans le lit des ravins, des torrens et au milieu de la terre végétale. Les Schistes qui enveloppent les Quartzites sont quelquefois presque dépourvus de Fer oligiste, ou du moins ne contiennent que peu de lamelles disséminées, tandis que les filons les plus puissans leur appartiennent plutôt qu'aux Quartzites.

Il est facile de reconnaître que le Fer oligiste n'appartient pas à la Roche de Quartz, ni même au Groupe entier qui nous occupe, et qu'il n'a fait que s'y introduire après son entière consolidation et même son redressement; car les filons ne s'y arrêtent pas, ils traversent encore le Groupe talqueux qui repose sur le pre-

mier en gisement contrastant; ce qui indique un soulèvement antérieur au dépôt de la série talqueuse et, à plus forte raison, à l'existence des filons ferrugineux.

La différence de structure des Schistes et des Quartzites micacés et talqueux, rend parfaitement compte de l'inégale répartition de la substance métallique dans ces deux Roches : en se sublimant, elle a pu facilement se disséminer et se perdre à travers les feuillets peu adhérens des Quartzites schisteux, tandis que, ne pouvant pénétrer que très-difficilement à travers ou entre les feuillets des Schistes, elle s'est concentrée dans les fentes. Quelque abondant que soit le Fer oligiste dans cette Roche de Quartz, on ne peut y voir une espèce minérale créée par M. d'Eschwege sous le nom de Sidérocriste, le Fer oligiste n'étant ici qu'un minéral adventif et accidentel, malgré son abondance.

En quelques localités les Quartzites micacés présentent un phénomène d'un haut intérêt pour l'histoire des modifications que les Roches ont éprouvées postérieurement à leur consolidation. La masse entière, qui alors ne montre que d'une manière très-imparfaite la structure schisteuse, est criblée de vacuoles amygdalaires de quelques lignes de longueur, assez régulières, à surface âpre et sans communication apparente ni entre elles ni avec la surface; le Talc argentin ou doré, plutôt que le Mica, forme un léger enduit dans les fissures et les vacuoles. Quelle que fût d'ailleurs la grosseur des blocs de ces Quartzites vacuolaires que nous avons brisés, ces petites cavités étaient ou vides ou remplies de terre rougeâtre au voisinage de la surface. La nature de la Roche et la forme des cavités ne permettent pas de les expliquer par un développement de gaz intérieurs; et la cause la plus probable qu'on puisse leur attribuer, est la destruction de noyaux calcaires par un dissolvant. Ce phénomène est tout-à-fait distinct de celui qu'on observe dans les zones et rognons silicéo-calcaires, d'une formation plus moderne, que nous désignerons sous le nom de *marmoréo-siliceuse;* les cellulosités ou vacuoles que l'on observe soit dans les parties saillantes, soit dans les fragmens détachés, ne sont jamais que superficielles, et résultent d'une simple décomposition due aux influences atmosphériques et à l'action des pluies : l'intérieur de la masse est toujours homogène.

Les principales localités où l'on a observé le Quartzite micacé, sont le village de Tripi au nord de Mistra, les collines à l'ouest de Lébetsova et le col des montagnes de Scutari. Dans ces diverses localités du revers oriental de la chaîne du Taygète il succède aux Schistes et est traversé de filons de Fer oligiste.

Dans la chaîne Monembasique, sur le revers oriental, on l'observe rempli de vacuoles près du village de Kastanitza (route de Mistra à Lénidi); il repose sur des Schistes argileux gris-bleu luisant et gris terne, passant à un Micaschiste gris jaunâtre, avec noyaux de Quartz et d'Épidote, qui forme une partie de la mon-

tagne du Malévo de Kastanitza, point le plus élevé de ce canton. Près de là, à ce Quartzite grenu vacuolaire succède un Schiste argileux blanchâtre, talqueux, très-feuilleté, fibreux et soyeux, présentant parfois l'aspect du Lin préparé.

Dans la même chaîne, mais sur son revers occidental, on trouve encore ces Quartzites dans la gorge profonde où est situé le village de Zinzina, au pied du mont Psary; il paraît ici succéder à des Schistes argileux luisans, et être surmonté par des Calcaires noirâtres. Mais la localité où cette Roche se trouve le plus développée, est dans le Système des collines élevées de mille à douze cents mètres au-dessus du niveau de la mer qui sépare le bassin de Tripolitza de celui de l'Eurotas, vers le sommet duquel se trouve le village de Colinès. Ces Quartz grenus micacés, plus riches ici que partout ailleurs en Fer oligiste, y forment la crête de toutes les collines. Ils y sont associés à des Schistes argileux, fibreux et satinés, et passent souvent au Micaschiste; mais on n'y trouve point de vacuoles, comme dans ceux de la chaîne Monembasique; enfin, on les observe encore dans le Ziria, une des plus hautes montagnes de l'Arcadie, qu'ils paraissent constituer en partie; ils y sont recouverts par des Schistes argileux et des Grauwackes appartenant au Groupe suivant (col de Kastagna); ils passent aussi à des Schistes argileux luisans et même à des Micaschistes, dont on voit les fragmens roulés dans les torrens. La montagne du Ziria, située entre les lacs Phonia, Zaraca et le bourg de Tricala, est la seule partie du nord de la Morée où percent les Terrains anciens sur une certaine étendue.

Ce Groupe est donc essentiellement composé de Micaschistes, de Schistes luisans, de Schistes argileux communs, de Schistes argileux fibreux et satinés, avec des couches subordonnées de Stéachistes amphiboleux et chloriteux, de Schistes argileux piquetés et glanduleux, de Quartz en couches et de Quartzites micacés.

Couches et substances disséminées accidentelles. Les couches accidentelles sont rares dans ce Groupe; elles se réduisent à des Schistes alumineux, des Quartz compactes bleus et grenus noirâtres, et il y a absence de Roches d'agrégation fragmentaires, telles que les Anagénites, les Grauwackes ou Psammites micacés, etc., que nous verrons figurer dans le Groupe suivant. Les bancs de Fer carbonaté spathique et de Calcaire ferrifère, que l'on rencontre aux environs de Lébetsova, sont plutôt des modifications que des couches accidentelles; aussi leur description trouvera plus naturellement sa place dans le paragraphe des Modifications à la fin de ce chapitre.

Les substances minérales disséminées et en filons sont: le Fer oxidé rouge, le Fer hydroxidé résinoïde, le Fer hydroxidé brun, le Fer carbonaté spathique et le Fer oligiste, dont nous ferons connaître les divers gisemens après avoir décrit les Groupes suivans, auxquels ils appartiennent également.

Les Quartzites et Micaschistes ne renferment guère d'autres substances accidentelles; il n'en est pas de même des couches subordonnées de Stéaschistes, dans lesquelles on trouve la Chlorite grenue, l'Amphibole et l'Épidote, et des Schistes argileux luisans, dont les grains nombreux de Fer oxidé brun et quelquefois de double Silicate et Aluminate de Fer, font une Roche piquetée ou glanduleuse en petit.

Stratification. La stratification est toujours prononcée d'une manière très-nette; la direction N. O. - S. E., appuyant 60° à 75° vers le N. E., est différente de la direction générale des chaînes. Dans tout le Système Monembasique et celui du Taygète, dans les groupes des montagnes de Colinès et du Lycovouno, situés dans la vallée que forment les deux grandes chaînes, la direction est toujours la même; mais l'inclinaison paraît être quelquefois en sens inverse, ou s'appuyer d'un côté vers la chaîne du Taygète, et de l'autre vers la chaîne Monembasique. Dans le Ziria la direction est un peu différente, elle a été modifiée par la direction est-ouest, qui règne dans tout le nord de la Morée.

Groupe calcaréo-talqueux.

Le Groupe que nous venons d'examiner, ne peut se rapporter qu'à la partie inférieure des Terrains primordiaux, désignée par M. d'Omalius d'Halloy sous le nom de Terrain ardoisier, ou plus exactement au Groupe Phylladique de M. Brongniart, qu'il faudra probablement réunir au Groupe schisteux et talqueux des Terrains hémilysiens, comme le soupçonne ce savant auteur. L'absence de Roches fragmentaires dans le premier Groupe et de Fossiles caractéristiques dans le second, n'est qu'un caractère négatif et sans doute purement accidentel.

Le Talc et le Calcaire étant les deux substances dominantes qui ont imprimé aux Roches du Groupe que nous allons décrire, leurs principaux caractères, nous le désignerons sous le nom de *Groupe calcaréo-talqueux;* il repose toujours immédiatement sur le précédent, mais sans que la stratification soit toujours concordante. La nature de quelques-unes de ses Roches, les Stéaschistes, par exemple, l'en rapproche; tandis que l'aspect terne et terreux des diverses variétés de Schistes argileux, la présence du Calcaire que l'effervescence y fait le plus souvent reconnaître, et enfin la fréquence des Roches d'agrégation mécanique, l'en distinguent. Quant à la nature cristalline des Roches, elle est sans doute moins prononcée dans la plupart des Roches schisteuses du second Groupe; mais le contraire a lieu pour les Roches calcaires. On doit ajouter aussi à ces caractères distinctifs celui que l'on peut tirer de la coloration générale de ces deux Groupes, caractère qui nous paraît d'une certaine valeur.

Nous avons vu dans le Groupe inférieur dominer, au milieu des Roches schisteuses et calcaires qui le composent, les couleurs bleues foncées et bleues grisâtres. Dans celui-ci les Schistes argileux sont ou rouge violâtre ou vert clair, et les Marbres, qui sont les Roches prédominantes, affectent les mêmes couleurs.

Le passage de l'une de ces couleurs à l'autre est toujours brusque, sans qu'il paraisse y avoir d'autre changement dans la nature de la Roche qu'une modification du principe colorant. Ainsi, dans les feuillets multipliés de l'Ardoise talqueuse qui forme une des Roches caractéristiques de ce Groupe, à des feuillets d'un vert clair succèdent immédiatement des feuillets violet foncé et *vice versa;* souvent aussi un même feuillet est marbré et diversement nuancé de ces deux couleurs. Il en est ainsi des Calcaires, un banc verdâtre se trouve quelquefois intercalé entre deux bancs violets ou fleur de pêcher, et l'on voit même des bancs qui renferment à la fois des zones vertes et violettes avec des zones blanches. Les Anagénites et les Calschistes montrent aussi les mêmes associations de couleurs.

C'est ainsi que dans les Ardennes, aux Schistes argileux bleus et cristallins de Deville et de la Semoy, on voit succéder les alternances multipliées d'Ardoises talqueuses vertes et violettes de Rimogne et de Charleville; que dans la Bretagne, le Terrain d'Ardoises bleues à Trilobites, de Quartzites et de Grès blancs, se montre (Ille-et-Vilaine) recouvert en gisement non concordant par une formation remarquable par les couleurs violette et vert clair de ses Roches. Nous reviendrons plus tard sur cette analogie de couleurs, qui n'est pas la seule que présente ce Terrain avec celui de la Morée, lorsque nous discuterons son âge relatif.

L'agrégation mécanique et la dissolution chimique ont présidé l'une et l'autre à la formation du Groupe qui nous occupe: il renferme peu de Roches qui ne montrent à la fois les caractères de l'une et de l'autre structure; mais il est remarquable que ce soit dans la partie supérieure de ce Système et non dans l'inférieure que les Roches acquièrent au plus haut point la structure cristalline.

D'après ce que nous venons de voir, la limite inférieure de ce Groupe est assez facile à saisir; elle est signalée par le changement dans la stratification, l'apparition du Fer oxidé rouge, comme élément constituant et matière colorante des Roches, et le remplacement brusque des Schistes cristallins par des Schistes argileux ternes et par des Roches d'agrégation mécanique.

La limite supérieure est beaucoup plus difficile à établir; déjà au milieu des Marbres les plus cristallins de ce Groupe paraissent quelques bancs qui, par leur texture, ne diffèrent pas beaucoup des Calcaires compactes dont se compose une grande partie des Groupes supérieurs, et nous verrons en outre reparaître, dans la formation qui le recouvre immédiatement dans les chaînes Monembasique et

du Taygète, une série de Marbres cristallins difficiles à distinguer, sans le secours des superpositions, de ceux que nous allons décrire.

Le Groupe calcaréo-talqueux est bien plus développé que le précédent, qu'il recouvre presque partout; il forme d'abord la plus grande partie de la chaîne du Taygète, où il règne depuis Léondari jusqu'à l'extrémité du cap Ténare. C'est dans cette chaîne qu'il se présente avec toute son énorme puissance et s'élève jusqu'à deux mille mètres au-dessus du niveau de la mer. On peut le diviser en deux étages, caractérisés par la différence des Calcaires : l'étage inférieur se compose de Schistes argileux très-variés, de Quartzites, d'Anagénites et de Calcaires rouges, verts et blancs; l'étage supérieur, d'une partie des mêmes Schistes argileux, avec une série de Calcaires remarquables par leur texture globuleuse, et dont les couleurs varient depuis le gris tendre jusqu'au noir le plus intense.

Si l'on part du sommet du Saint-Élie (Pl. VIII, fig. 3), point le plus élevé de la chaîne, pour descendre à Scardamoula, on commence à rencontrer, à environ 400 mètres au-dessous du sommet, les Roches de ce Groupe, que nous divisons en deux séries, l'une comprenant les Schistes argileux et les Stéaschistes verdâtres, avec les Marbres verts, blancs et lie de vin, et l'autre, les Stéaschistes violets et tous les Calcaires tigrés; elles reposent sur la grande formation des Schistes argileux luisans, glanduleux, qui forment en grande partie le revers opposé, et que nous avons décrite dans le Groupe précédent.

Schistes argileux. Les premières Roches sont des Schistes argileux luisans et verdâtres; ils constituent la variété la plus commune, et on les rencontre à toutes les hauteurs de la formation : à ces Schistes en succèdent d'autres, verdâtres et ternes, unis ou ondulés, peu fissiles, traversés de quelques filons de Quartz blanc et de fissures ferrugineuses; puis des Schistes argileux gris-bleus et gris jaunâtres, très-feuilletés, qui présentent une suite d'alternances nombreuses, avec des Schistes argileux violets et verdâtres, et se divisent en plaques très-minces; on s'en sert pour la couverture des maisons et chapelles du voisinage. Le plus souvent les changemens de couleurs sont brusques, particulièrement quand ils passent de la teinte claire au violet; quelques-uns de ces Schistes paraissent carburés, tandis que d'autres sont très-ferrugineux et contiennent plus ou moins de Fer oligiste écailleux.

Au-dessus paraissent des Schistes argileux d'un gris rougeâtre, un peu ferrugineux, très-contournés, passant aux Schistes violets tégulaires, et enfin, des Schistes quartzeux verdâtres luisans, satinés, tantôt ondulés ou contournés, tantôt unis et fissiles, et se divisant en plaques rhomboïdales, quelquefois à surface dendritique: c'est le passage aux Quartzites.

Anagénites. C'est dans les Schistes violets, contenant le Fer oligiste écailleux, que se trouvent des bancs d'Anagénites violettes (certaines Grauwackes des Alle-

mands), à fragmens de diverses variétés de Quartz hyalin, rose, blanc, etc. Il semblerait souvent, en examinant ces Anagénites, surtout celles qui contiennent peu de noyaux de Quartz, qu'il y a eu simultanéité de formation entre les noyaux de Quartz et la matière schisteuse qui les enveloppe. Cependant la présence de noyaux de Quartz de différentes couleurs, réunis à des fragmens de Schistes d'une couleur autre que celle de la pâte schisteuse enveloppante, ne permet pas de douter que ce ne soit une véritable Roche, en partie du moins, d'agrégation mécanique. Il y a un passage entre les Schistes violets et les Anagénites, c'est-à-dire que les premiers commencent par ne renfermer d'abord que quelques petits grains très-rares de Quartz, qui, en augmentant progressivement en nombre et en volume, finissent par donner à la Roche l'aspect d'une Brèche ou d'un Poudingue. Il y a une variété très-remarquable de ces Anagénites violettes, où la pâte schisteuse enveloppante est presque entièrement composée de Fer oligiste écailleux.

Dans les Schistes argileux verdâtres et stéatiteux que nous verrons plus loin accompagner les Calcaires blancs, lie de vin et verts, on trouve d'autres bancs d'une Anagénite verdâtre qui, en raison de la pâte talqueuse verte enveloppante et de la variété des fragmens de Quartz hyalin blanc, rose, verdâtre, violâtre et brunâtre, forme une Roche à couleurs vives et de l'effet le plus agréable.[1]

Quartzites. Au milieu des Schistes argileux verdâtres et jaunâtres ternes, on trouve des variétés très-siliceuses, très-dures et passant à des Quartzites, qui se divisent en plaques assez minces, couvertes de dendrites; ces Quartzites deviennent quelquefois anagénitiques, c'est-à-dire qu'au milieu d'une pâte quartzeuse grenue, verdâtre, talqueuse, se trouvent de nombreux petits grains de Quartz vitreux et bleuâtre. Cette Roche affecte une structure irrégulière, à fissures dirigées dans tous les sens, lisses, ou remplies de vacuoles à surface de Fer hydroxidé jaune; quelques variétés sont un peu talcifères, ce qui leur donne un éclat adamantin. On trouve en fragmens détachés dans le torrent de Tripi, au nord de Mistra, une belle variété à nombreux fragmens anguleux de Quartz vitreux.

1. Les Grecs modernes emploient cette belle Roche à faire des meules pour les moulins à bras, et nous croyons qu'il en fut ainsi dans l'antiquité. C'est en effet la seule Roche du pays qui convienne à cet usage, et nous avons trouvé dans les environs de Sparte et de Mistra de ces meules et des cylindres qui nous semblaient porter le cachet de l'antiquité. Un passage de Pausanias (Laconie, chap. XX) vient d'une manière fort remarquable à l'appui de cette opinion, et montre en même temps combien de faits curieux peuvent se trouver cachés sous ses origines en apparence fabuleuses. Il attribue l'invention de la meule à Milès, qui en fit d'abord usage à Alésia (Ἀλέω, moudre), bourg entre Sparte et le Taygète. Or, il est à remarquer que tout ce canton est couvert d'Anagénites dispersées en blocs erratiques, dont plusieurs montrent des meules ébauchées, et que cette Roche ne se trouve nulle part ailleurs dans la plaine de la Laconie.

On trouve aussi dans les montagnes de Scutari des Quartzites anagénitiques à très-petits grains, à feuillets assez minces, succédant à des Schistes argileux gris-bleus, luisans; ils présentent une surface ferrugineuse et de petits filets de Quartz blanc; à ces Quartzites en succèdent d'autres, un peu talqueux, à structure irrégulière et grains ferrugineux; puis enfin, des Grauwackes schisteuses et talqueuses grises, jaunâtres et blanchâtres, à fissures ferrugineuses.

Enfin, parmi ces Quartzites il y en a de blancs jaunâtres, schisteux; de gris, talcifères, très-fissiles, à feuillets minces; et de gris verdâtres, quelque peu calcarifères, passant au Calschiste : toutes ces variétés sont plus ou moins tégulaires.

Stéaschistes et Calschistes (voyez n.° 3 de la coupe, Pl. VIII). Aux Schistes argileux verdâtres et aux Quartzites succèdent des Stéaschistes verts, satinés, très-feuilletés, passant à des Stéaschistes calcarifères, dont quelques-uns se divisent en plaques rhomboïdales d'un gris verdâtre, avec dendrites noires; les proportions du Calcaire, en augmentant graduellement, en font ou du véritable Calschiste ou même du Marbre cipolin verdâtre, que nous décrirons un peu plus loin. Quelques-uns de ces Calschistes et Stéaschistes calcarifères prennent une teinte violette; ils ont ordinairement alors la double structure schisteuse et granulaire, c'est-à-dire que le Calcaire s'y présente en nombreux petits grains rouges, enveloppés d'un réseau de Calcaire blanc, genre de structure que nous verrons se développer d'une manière très-remarquable dans les Stéaschistes violets, fibreux et satinés, qui succèdent au premier étage des Calcaires rouges et verts. On voit souvent les Stéaschistes calcarifères, avant d'arriver aux Calcaires, passer d'une manière brusque du vert au violet.

Calcaires. Des Calcaires grenus verts, blancs, lie de vin et rouges, succèdent aux Calschistes; ils alternent entre eux, comme les Schistes, d'une manière brusque, c'est-à-dire qu'après des Calcaires verts, qui sont de véritables Cipolins, viennent souvent sans aucune transition des bancs de Calcaire rouge ou fleur de pêcher (Marbre rouge antique), recouverts eux-mêmes par d'autres Calcaires verts ou blancs; il n'est pas rare de voir les trois couleurs associées dans un même banc passer progressivement de l'une à l'autre, mais le plus souvent alterner d'une manière très-tranchée, de sorte qu'on a alors des Marbres bicolores ou tricolores.

Parmi les bancs de Calcaires lie de vin et fleur de pêcher il y en a quelques-uns qui ont cette structure globuleuse que nous avons déjà vue apparaître dans les Stéaschistes calcarifères: ici la masse est composée de petits grains rouges, sphériques, lamelleux, enveloppés d'un léger réseau de Calcaire blanc grenu; nous n'avons jamais remarqué cette double texture grenue et globuleuse au milieu des Calcaires blancs et verts qui accompagnent ceux-ci. Aux environs de Scutari nous avons retrouvé ces mêmes Calcaires fleur de pêcher tigrés, mais ils présentent cette

différence avec les premiers, que les grains, au lieu d'être rouges, sont blancs, enveloppés d'un réseau rouge, couleur dominante de la Roche. Nous reviendrons plus loin sur cette texture remarquable. Ces Calcaires sont souvent mélangés d'une grande quantité de très-petits grains siliceux, tellement que dans les parties décomposées ils présentent l'aspect d'un Grès rouge, et il faut les regarder à deux fois pour ne pas s'y méprendre.

Schistes talqueux et Marbres tigrés. A ces Calcaires, qui terminent ce que nous avons appelé le premier étage de la série calcaréo-talqueuse, et que l'on pourrait encore exploiter avec avantage, comme ils paraissent l'avoir été dans l'antiquité, succèdent des Stéaschistes violets, luisans et fibreux; ils commencent le second étage, dans lequel nous allons retrouver une partie des Schistes argileux de la partie inférieure. Ces Stéaschistes sont encore quelque peu calcarifères; mais cette substance disparaît tout-à-fait pour faire place à une certaine quantité de Fer oligiste écailleux, qui rend ces Schistes très-lourds et brillans; dans ces derniers l'on trouve une variété qui mérite attention, elle renferme de nombreux petits noyaux de Fer hématite rouge, cristallisés en faisceaux rayonnans, qui donnent à la Roche une texture toute particulière.

A ces Stéaschistes sont subordonnés quelques bancs d'un Calcaire blanc laiteux, mélangé de quelques teintes roses de chair ou verdâtres; ces Calcaires sont mats, un peu translucides, et deviennent tout-à-fait vert clair et compactes à la partie supérieure; ils sont surtout remarquables par leur compacité parfaite, quoiqu'ils se trouvent au milieu des Roches les plus cristallines de la formation et dans le voisinage des Calcaires verts, blancs et lie de vin, qui sont très-grenus. Au-dessus des Stéaschistes violets et de ces Calcaires mats se représente une nouvelle série de Schistes argileux verdâtres et quartzeux, d'environ deux cents mètres de puissance, au-dessus de laquelle viennent des Stéaschistes grisâtres et verdâtres, à texture globulaire, qui semblent préluder à la série des Calcaires tigrés qui leur succède bientôt.

Calcaires tigrés. Ces Calcaires tigrés présentent une suite des plus belles variétés de Marbres, susceptibles de donner lieu à des exploitations; ils passent par toutes les teintes, depuis le gris-blanc jusqu'au plus beau noir : les grains globulaires qui donnent à tous ces Calcaires cette singulière texture, sont toujours plus cristallins que la masse de la Roche elle-même; ils sont toujours entourés d'un léger réseau blanc, soit que la masse des globules soit grise ou noire; on dirait souvent une Oolithe à petits grains gris ou noirs, cristallins, enveloppés d'un réseau quelquefois à peine perceptible de Calcaire blanc grenu. Il est à remarquer que les grains varient bien de grosseur dans chaque banc, mais qu'ils sont toujours uniformes dans toute l'épaisseur d'une même assise.

Nous en avons remarqué une variété où la masse enveloppante, grise, est compacte, mate, comme les Calcaires dont nous avons précédemment parlé, et où les grains ne sont pas disséminés régulièrement : dans certains endroits ces grains sont très-rapprochés et très-nombreux, tandis que dans d'autres ils sont rares; ce qui n'a jamais lieu dans les assises grenues, où les globules sont toujours disséminés uniformément. La variété noire offre des globules en général plus gros, à lamelles spathiques, enveloppés d'un réseau blanc très-léger, qui tranche avec le noir de jais des globules. A Tsimova, un Calcaire blanc, très-saccharoïde, offre aussi cette texture globuleuse, mais beauconp plus en grand; ce sont de larges noyaux gris, spathiques, peu nombreux, disséminés irrégulièrement au milieu de la masse blanche : ce Marbre serait d'un très-bel effet, employé dans la décoration.

Tous ces Calcaires sont plus ou moins fétides, blanchissent au chalumeau et y fondent même souvent en un verre blanc, à cause de la grande proportion de Talc qu'ils renferment quelquefois. Le Marbre rouge antique blanchit également, et laisse apercevoir ensuite des petites lamelles de Talc; dans les acides ils laissent tous un dépôt de petits grains brillans de Silice et quelque peu de Charbon.

La première pensée qui se présente naturellement lorsqu'on examine ces Calcaires, c'est que tous ces globules cristallins, de couleurs et de texture différentes de celles de la pâte enveloppante, sont des masses de Madrépores, qui ont pris cette teinte et cette texture différentes.

En effet, il est assez difficile de s'expliquer comment cette double texture grenue et globulaire aurait pu se former autrement : mais si l'on considère cependant la grande régularité de ces globules dans tout un banc, leur différence de grosseur d'un banc à un autre, grosseur qui varie depuis la milliaire jusqu'à la pisaire et même au-dessus; que la même texture se retrouve également dans les Stéaschistes calcarifères, et enfin dans des Schistes talqueux, où les petits grains paraissent appartenir à du Fer oxidé, il devient au contraire difficile de supposer que cette texture globulaire soit due à la présence de corps organisés.

Il nous paraît plus probable, au contraire, que ces globules sont le résultat d'un mode de cristallisation particulier; car ils sont tout-à-fait indépendans les uns des autres et tout-à-fait ronds : ils diffèrent donc en cela de certaines masses de Madrépores qui, dans une section perpendiculaire, présentent bien à peu près une texture analogue, mais qui, dans une section latérale, représentent comme un faisceau de petits tubes plus ou moins alongés; quelles que soient d'ailleurs les masses de Madrépores, elles sont toujours disséminées dans les couches qui les renferment, et ne forment jamais de bancs entiers de manière à leur communiquer une texture partout aussi régulière que la présentent les Calcaires tigrés du Taygète.

Les bancs de Calcaires tigrés sont ordinairement assez puissans, ils ont depuis

cinq jusqu'à dix pieds; ils terminent cette immense série calcaréo-talqueuse que l'on peut suivre dans cette partie occidentale de la chaîne, le seul point où elle se soit montrée à nous dans tout son développement, de la base par où nous avons commencé à la décrire jusqu'à sa partie supérieure : nous n'avons même jamais rencontré ailleurs que sur le revers de cette chaîne, les Stéaschistes, les Calschistes et les Calcaires tigrés que présente la succession des Roches du Système calcaréo-talqueux. Ce Groupe est souvent recouvert dans la même localité par une autre série de Calcaires grenus et siliceux, qui repose au-dessus en gisement transgressif. Nous parlerons dans le chapitre suivant de cette formation, qui n'est pas moins remarquable que celle-ci par sa cristallinité constante.

La région de collines élevées qui s'étend aux sources de l'Eurotas et joint le Système Monembasique à la chaîne du Taygète, montre partout des lambeaux de ce Groupe. On dirait que des causes violentes, chimiques et mécaniques l'ont détruit et entraîné, ne laissant que quelques témoins de son existence; cependant c'est dans plusieurs localités de cette région (route de Tripolitza à Sparte, Khan de Vourlia, etc.), que nous avons observé avec plus de facilité sa superposition sur le Groupe précédent.

On voit à n'en pouvoir douter, malgré la grande analogie des Roches schisteuses des deux Groupes, que leur gisement n'est point concordant, et que la stratification du plus récent est beaucoup moins inclinée et en même temps plus irrégulière quant à sa direction et à son inclinaison.

Des Schistes argileux ternes, associés à des Psammites schistoïdes, sont ici la Roche dominante, et on remarque en général de bas en haut la série suivante:

1.° Des Schistes argileux communs, gris bleuâtres, se divisant en fragmens irréguliers, plutôt qu'en feuillets;

2.° Des Ardoises calcaréo-magnésiennes, de couleur vert clair ou violette, se rapprochant, par leur homogénéité, leur compacité et leur peu de dureté, des Argiles schisteuses endurcies, qu'on rencontre fréquemment dans les Terrains houillers et secondaires, où elles paraissent avoir été modifiées par des actions ignées;

3.° Au-dessus de ces Roches et quelquefois en bancs alternatifs, mais toujours peu puissans, se trouvent des Psammites schistoïdes, à grains fins, gris ou verdâtres (Grauwackenschiefer);

4.° Des Schistes argileux calcarifères ternes, passant aux Calschistes par l'introduction de petits feuillets ou nodules calcaires, disséminés irrégulièrement au milieu des feuillets des Schistes;

5.° Des Calcaires compactes ou grenus. Presque toutes les Roches de ce Système font effervescence avec les acides, ce qui suffirait pour les distinguer de celles du Groupe précédent.

Les Calcaires au contact des Schistes argileux sont toujours pénétrés de quelques petits feuillets schisteux; leurs teintes sont sales, mélangées: elles varient dans un même banc, et souvent dans un même fragment, du bleu noirâtre au jaune d'ocre, ou au rougeâtre; bigarrure qui ne produit que des teintes sales, au lieu de cette homogénéité de couleur et de texture que l'on admire dans les couches supérieures.

La masse calcaire qui forme le sommet des montagnes est en général bleu foncé et compacte; mais elle passe par toutes les nuances de couleur et de texture au Calcaire grenu, à grains fins blancs ou blanc bleuâtres. On y voit fréquemment des bancs d'un blanc mat, à éclat gras et cassure conchoïde; d'autres bleu noirâtres, très-durs, très-fissurés, ayant l'aspect de la lydienne. Au surplus, dans toute cette région il ne reste que des lambeaux de la formation calcaire, et ils ont subi de telles modifications, qu'il est difficile de signaler leurs caractères généraux. Nous reviendrons plus tard sur ce fait intéressant, qui se lie à l'existence des Gypses, des Dolomies et du Fer oligiste, dans le même Terrain.

Coupe du mont Courcoula. Le groupe isolé du mont Courcoula, entre l'Hélos et Monembasie, est une des localités où l'on peut le mieux étudier cette formation. Le Terrain des Schistes argileux ne s'y montre cependant que dans deux endroits; au sud, où il sort de dessous les couches horizontales du Terrain tertiaire soulevé ici à 500 mètres d'élévation, et dans la gorge qui coupe de l'est à l'ouest le sommet de la montagne. Les Calcaires couronnent les crêtes qui s'élèvent au nord et au sud; le fond de cette gorge est seul occupé par les Roches argileuses; on y voit les Roches suivantes se succéder de bas en haut.

Des Amygdaloïdes, à pâte rougeâtre, à noyaux de Calcaire et quelquefois de Stéatite, avec des Pétrosilex amphiboleux, et diverses Roches feldspathiques et magnésiennes, que nous décrirons dans le paragraphe suivant. Il est remarquable de voir ces Roches, qui forment le sol des bassins profonds de l'Hélos, d'Apidia et du Katavothron, dont la montagne est entourée, s'élever ici à 6 ou 700 mètres à travers les Roches stratifiées, qu'elles rejettent à droite et à gauche, de manière à former une véritable vallée de soulèvement.

Des Psammites schistoïdes, avec nombreuses lamelles de Talc verdâtre, et un banc puissant d'un Grès lustré, se montrent au contact des Roches feldspathiques. Ce banc de Grès offre une structure tout-à-fait singulière, il est entièrement formé de Nodules ovoïdes, aplatis, tous de même grosseur et de même forme, qui se détachent assez facilement, et montrent dans la cassure un Quartz grenu, à éclat gras et lustré, de couleur gris bleuâtre. Nous l'avons retrouvé dans d'autres localités éloignées, avec les mêmes caractères.

Au-dessus viennent des Schistes argileux ternes, et les Ardoises calcarifères

vertes et violettes; puis, comme dans les collines d'Aracova et des sources de l'Eurotas, des Calschistes, Roches de passage entre les Schistes et les Calcaires : ce sont des Schistes argileux bleus, avec feuillets minces et interrompus de Calcaire saccharoïde, ou des Calcaires jaunes et peu cristallins, avec petits feuillets schisteux.

Cette pénétration réciproque des matières argileuses et calcaires, dont la réunion s'est opérée presque sans mélange, quoique leur dépôt fût le produit d'un sédiment rapide, plutôt que d'une cristallisation régulière, est caractéristique de cet étage, et nous l'avons observée partout à la base de ce grand dépôt calcaire.

Les Calcaires qui succèdent aux Calschistes sont bigarrés de diverses couleurs, ternes et souvent ocreuses. Leur texture est faiblement cristalline, et en s'élevant, la masse principale, qui a plus de 200 mètres d'épaisseur, devient bleu foncé. Cependant, comme dans les Calcaires cités précédemment, la couleur passe souvent par nuances insensibles au blanc le plus pur, et cela dans des échantillons d'un faible volume : il est à remarquer qu'à mesure que la teinte s'éclaircit, la texture est de plus en plus cristalline, et que, de Marbre bleu et compacte, il devient en même temps blanc et saccharoïde, comme si la cristallisation et la décoloration étaient dues à une même cause.

Ainsi, la crête aiguë et à flancs abruptes qui domine le village et le monastère de Bézagny, sur la pente occidentale du Courcoula, est formée d'un Marbre blanc de lait, plutôt que blanc de neige, dur, sonore, et à grains si fins que sa cassure est unie et esquilleuse. Il paraît avoir été exploité dans l'antiquité, mais sans doute uniquement pour l'architecture, car l'extrême finesse de son grain et sa dureté le rendent fragile et peu propre à la statuaire.

En nous transportant vers l'extrémité nord de cette même chaîne, au Marmarovouno qui domine Tégée, nous retrouvons ce même Marbre terminant, comme au Courcoula, la série des Roches du second Groupe; mais ici il est plus grenu, comme on peut encore en juger par ses nombreux débris de sculpture qu'on rencontre, non dans les ruines de la ville antique de Tégée, car tout y a disparu, mais dans celles de Tripolitza, où on les a en grande partie transportés. Toutes les colonnes de la principale mosquée et les Marbres qui l'entourent de tous côtés, entre autres un énorme tronçon de colonne que l'on attribue au temple de *Minerve Aléa*, proviennent du Marmarovouno.

Les Marbres saccharoïdes de Paros, avec plus de brillant, un éclat plus vif et plus scintillant, convenaient moins à l'architecture religieuse que ces Marbres de Tégée, qui, malgré leur blancheur, reflètent une lumière plus tranquille et plus harmonieuse.

En continuant de parcourir le versant occidental du Système Monembasique, on rencontre partout les diverses Roches qui appartiennent à ce Groupe : ce sont dans

les montagnes de Mazaraki, à une heure au nord de Hiéraki, des Marbres blancs grenus, mouchetés de gris, avec nombreuses lamelles de Mica et filons de Fer oligiste.

Plus au nord, au village de Tzarafona, après avoir laissé dans le fond des vallées profondes des Schistes argileux luisans en décomposition, recouverts d'un Calcaire noir de peu d'épaisseur, et qui paraît appartenir au Groupe précédent, on rencontre, en couches beaucoup moins inclinées, des Schistes talqueux d'un vert clair, brillans et onctueux, et au-dessus, des Calcaires jaunes, presque aussi compactes que les Calcaires lithographiques, alternant avec les Ardoises ou Schistes calcarifères, violets et verts, qui finissent par les recouvrir.

Près de là, on observe une magnifique Brèche, dont il est difficile de bien saisir les rapports avec les Roches précédentes : elle consiste en fragmens verts et rouges, dans une pâte rouge de sang; sa structure est quelquefois entrelacée, comme celle du Marbre campan : des cristaux de Quartz hyalin, du Fer hématite, du Fer oligiste, y sont disséminés. A son contact avec la grande masse de Calcaire bleu sublamellaire, qui s'élève à 1700 mètres au sommet des montagnes, on observe que ce dernier est devenu blanchâtre, poreux et âpre, comme les Calcaires dolomitiques qui, dans la même contrée, avoisinent les Gypses.

Ce Calcaire bleu, un peu sublamellaire, forme tous les sommets des montagnes d'Agrianos, de Zinzina, du Malévo de Saint-Pierre et de Vervéna, dans lesquels il passe assez souvent à l'état de Marbre grenu, comme nous l'avons déjà vu au Courcoula et au Marmarovouno, mais toujours dépourvu de fossiles, n'alternant avec aucune autre Roche, et reposant immédiatement, en gisement non concordant, sur les Schistes argileux de la série précédente; il nous est impossible de décider à quel Groupe il appartient.

Presqu'île du cap Malée. En revenant vers le sud de la Morée, nous retrouvons dans la presqu'île du cap Malée le Groupe *calcaréo-talqueux* mieux caractérisé. Nous avons vu que diverses variétés de Schistes argileux, presque toutes cristallines, forment la base de cette presqu'île. Celles qui appartiennent au groupe que nous examinons, se montrent principalement dans la partie orientale; on commence à les rencontrer près du village de Théodoros, route de l'Hélos à Monembasie, dans le fond du col surbaissé qui unit la plaine fermée du Katavothron à la vallée d'Épidaure-Liméra. Ce sont des Schistes talqueux associés à des Roches ophiolithiques, comme ils le sont dans la montagne de Courcoula aux Roches amygdalaires, feldspathiques et stéatiteuses; puis des Schistes violets et quelques Calcaires à lamelles de Talc, surmontés de la grande masse des Calcaires bleus ou noirâtres que nous avons déjà décrits.

Tout le centre de cette presqu'île, au sud-ouest de Monembasie, notamment le canton pittoresque et bien arrosé des Périvolia (les jardins), et les environs

des villages de Lyra et de Saint-Nicolas, appartiennent aux Schistes talqueux violets et verts, parmi lesquels se montrent quelques couches d'Ardoises fragiles. Au milieu de celles-ci on rencontre une variété de Schistes cristallins, à éclat nacré et soyeux, bigarrés de vert et de violet, qu'on est surpris de trouver au milieu de Roches de sédiment aussi compactes; enfin, ce singulier Grès lustré, qui se trouve à la montagne de Courcoula, se montre encore ici avec la même couleur grise et les mêmes nodules aplatis.

Au-dessus de ces Roches schisteuses s'élèvent de puissantes assises de Calcaires noirâtres, qui couronnent le sommet de la plupart des montagnes jusqu'au cap Malée. Cependant il en est plusieurs qui n'en portent plus que des débris, ou même en sont entièrement dépouillées; dans les premières nous citerons le pic au sud de Lyra, comme offrant la preuve de cette destruction du Calcaire. Cette Roche, qui n'occupe que le faîte du plateau, paraît en gisement concordant avec les Schistes argileux: elle est noire, compacte, très-fétide, et tellement cariée que les aspérités se brisent en craquant sous les pieds; on dirait des scories âpres et poreuses. Les parties blanches, qui forment dans la Roche des veines entrelacées, ont mieux résisté à la destruction que les parties noires, et dessinent à la surface des réseaux ou des pointes saillantes. Cette localité n'est pas la seule où l'on trouve de semblables Rauwackes; nous en avons rencontré plusieurs fois dans les montagnes arides et désertes qui s'étendent de Monembasie à Lénidi. Le Calcaire bleu, toujours dépourvu de fossiles et de toute couche étrangère, est la seule Roche qui paraisse au jour dans toute cette région.

Des Calcaires liés évidemment aux Roches schisteuses se voient encore sur la côte orientale, près d'une tour appelée Guardia Koulendiani; ce sont des Marbres blancs, quelquefois brunâtres, recouvrant en gisement parfaitement concordant diverses variétés de Schistes talqueux verts et violets, et traversés les uns et les autres par des filons multipliés de Fer oligiste.

Il serait impossible, dans l'état actuel de nos connaissances sur cette partie de la Grèce, de savoir si l'on doit réunir à ce groupe les Calcaires en général de couleur claire et d'une structure plus ou moins compacte qui règnent sur la côte orientale et forment les grands escarpemens du cap Malée; ils reposent sur la tranche des Schistes argileux anciens (Stéaschistes luisans, Schistes glanduleux, Micaschistes), en stratification peu inclinée, et l'on a vu, dans un seul point il est vrai (montagne de Vatika), le Grès vert ancien (Psammite verte), qui paraissait sortir de dessous leurs masses.

Arcadie et Argolide. Nous avons vu la série des Micaschistes et des Schistes argileux anciens percer dans le nord de la Morée au Ziria; la série talqueuse s'y montre également, et l'on y voit succéder à des Schistes argileux verdâtres, satinés,

très-feuilletés, d'autres Schistes argileux ternes, qui passent à des Grauwackes schisteuses verdâtres; au-dessus on trouve, au milieu d'autres bancs de Schistes argileux ternes, des assises de Grauwackes très-quartzeuses, à structure irrégulière, qui forment le col de Kastagna, et règnent dans toute la partie orientale du lac Phonia.

Des Calcaires bleus et noirs, compactes, renfermant des Nummulithes (Saïta, Ziria) et des Radiolithes (Oréxis), recouvrent tout ce Système et entourent en quelque sorte le pointement circulaire de Roches anciennes, qui constituent la montagne du Ziria (Haute-Arcadie). Ces Calcaires bleus et noics, aux environs de Lafka, village situé dans la partie occidentale de la plaine de Zaraca (Stymphale), ont subi la même altération que les Calcaires bleus et noirs de la chaîne Monembasique et de la presqu'île du cap Malée; circonstance qui augmente nos présomptions sur l'origine récente des Calcaires de la Laconie, et nous les fait regarder, suivant que nous l'avons déjà fait pressentir, comme appartenant, ainsi que ceux du Ziria, aux Terrains secondaires. Les mêmes séries de Roches percent encore dans le nord de la Morée, à la base du mont Khelmos, et au fond de quelques vallées profondes, comme cella de Kloukinæs (Styx).

Le Système talqueux se montre encore dans la partie orientale de l'Argolide, aux environs de Poros, où percent les Schistes argileux, et dans la chaîne des monts Adhérès, depuis le Métoki d'Hydra jusqu'au cap Skili. Les montagnes de cette chaîne sont formées de Schistes argileux verdâtres et violets, luisans et satinés, associés à des Schistes argileux ternes. Parmi les Schistes violets on en distingue une variété particulière : elle est mélangée de parties vertes de Talc ou de Chlorite à éclat gras, entrelacées avec les parties schisteuses violettes, formant un mélange de couleurs d'un assez bel effet, et qui a quelque analogie avec certains Schistes du Terrain de Porphyre vert.

Les Schistes argileux verdâtres, pailletés, contiennent des bancs de Quartzites gris bleuâtres, et au-dessus se trouvent des Psammites et des Grauwackes micacées verdâtres, à structure irrégulière; ce sont des Nodules aplatis et entrelacés sans adhérence, comme certaines Argiles schisteuses des Terrains houillers, qu'on appelle dans quelques mines *Escaillages:* ces espèces de Nodules comprimés, de formes très-irrégulières, présentent à la cassure un Quartzite bleuâtre, comme les Grès lustrés, à noyaux ovulaires du Courcoula et des environs de Lyra. Les Schistes argileux et les Grauwackes alternent avec des bancs peu épais d'un Calcaire noir ou gris de fumée, très-durs, très-tenaces, schisteux et subsaccharoïdes; ils finissent par couronner tout le Système, et les bancs acquièrent trois ou quatre pieds de puissance.

Salamine. L'île de Salamine présente les diverses Roches de ce Groupe avec les caractères les mieux prononcés. La partie méridionale est hérissée de mon-

tagnes rocheuses, qui s'étendent jusqu'au bord de la mer. On voit à leur base, notamment près d'un cap que surmonte un petit temple, de la construction la plus antique et tout rongé par l'action de l'*Aura-maritima*, des Micaschistes, ou du moins des Roches de Quartz et de Mica, passant en quelques points au Quartz grenu micacé. Ces Roches ont été souvent désignées en France, comme dans l'Attique, sous le nom de Micaschistes, nom qui leur convient en effet, quand on ne tient pas compte de la texture, mais seulement de la composition minéralogique. En effet, leur texture est plutôt grenue que schisteuse, les lamelles de Mica sont ou blanches ou d'un vert terne, jamais doré ou bronzé, et sans cristallisation régulière. Les grains de Quartz sont isolés, et ne forment pas de petits feuillets alternatifs avec le Mica, comme dans les véritables Micaschistes; jamais le Mica ne pénètre dans l'intérieur des grains ou des feuillets du Quartz; en un mot, c'est la texture des Psammites ou des Macignos, et non celle des Micaschistes.

A cette Roche succèdent des Schistes talqueux verdâtres, qui se lient intimement à des Marbres blancs, veinés de vert; au-dessus, ou peut-être parallèlement, règnent des Marbres cipolins, qui conduisent jusqu'au pied de la chaîne principale. Celle-ci ne montre de la base au sommet, haut de 277 mètres, qu'un Marbre blanc, identique à celui du Courcoula et du Marmarovouno; il est blanc de lait, dur, sonore, à grains tellement fins que sa cassure est presque lisse, et que de nombreuses esquilles lui donnent souvent un aspect irisé. En outre, des fissures en partie ouvertes, en partie resoudées, des fragmens de couches qui ont contracté une courbure sensible sans se fendre, ou ne se fendant qu'en partie, ne peuvent laisser douter qu'un nouvel état pâteux n'ait succédé dans cette Roche à son dépôt et à sa consolidation primitifs. Il serait possible que ces Calcaires, malgré leur état cristallin et leur liaison à des Roches schisteuses, appartinssent aux Terrains secondaires.

Attique. Au premier aperçu, les Roches sur lesquelles Athènes est assise, paraissent différer beaucoup de celles de Salamine; ce sont d'abord des Schistes argileux pailletés, bleu foncé ou verdâtres, avec lamelles de Talc qui, par leur peu de consistance, se rapprochent des Argiles schisteuses, puis des Psammites micacés, souvent carburés, très-contournés, et au-dessus des Calcaires bleus compactes, en bancs multipliés, passés en partie à l'état de Brèches ferrugineuses. Cependant cette série ne diffère réellement de la précédente que par la destruction dans celle-ci de la matière colorante (Carbone), et l'introduction du Talc dans les bancs de la partie inférieure, phénomènes avec lesquels des faits nombreux nous ont depuis long-temps familiarisés.

La partie sud de l'Attique, vers le cap Colonne (Sunium), est composée de Schistes argileux gris, satinés, très-luisans, présentant à la partie inférieure, vers le

rivage, une texture fibreuse, plissée, qui ressemble à la partie ligneuse de certains bois. Au-dessus sont des Stéaschistes gris nacrés, à teintes jaunâtres, calcarifères et ferrugineux, présentant aussi une espèce de texture granulaire, comme dans le Taygète; ils renferment quelques bancs très-siliceux, dans lesquels nous avons reconnu des parties contenant quelque peu de Cuivre carbonaté bleu, et des assises de Calschistes ferrifères. On trouve aussi à la partie supérieure de ces Schistes, comme à Lébetsova, quelques lambeaux de Calcaire spathique ferrifère et même entièrement passé à l'état de Fer carbonaté spathique; modifications sur lesquelles nous reviendrons à la fin de ce chapitre. Un peu plus au nord on trouve d'autres Schistes argileux d'un vert foncé; enfin, il est probable que les Calcaires de l'Attique, et surtout ceux des fameux monts Pentéliques, qui sont des Calcaires blancs, grenus, souvent mélangés de quelque peu de Talc verdâtre, qui en fait un véritable Cipolin, sont correspondans aux Calcaires blancs, verts et fleur de pêcher du Taygète, et terminent en Attique, comme en Laconie, la série calcaréo-talqueuse, dont nous n'avons reconnu en quelque sorte que la base aux environs d'Athènes et du cap Sunium.

Groupe entritique.

Nous désignerons avec M. Brongniart, sous le nom de Groupe entritique, une réunion de Roches en grande partie massives, dans lesquelles dominent le Feldspath et l'Aphanite, associés à l'Amphibole et à diverses substances magnésiennes. La présence de la Magnésie, celle du Fer à l'état de Silicate, des couleurs d'un beau vert ou d'un violet foncé, caractérisent encore l'ensemble de ses Roches. Au milieu d'elles, le Porphyre vert antique (Prasophyre[1]) se fait remarquer non-seulement par sa beauté et son emploi dans les monumens de l'antiquité, mais encore par l'uniformité de sa texture et de sa composition dans les divers gisemens éloignés où il a été reconnu, tellement qu'on peut le considérer comme l'un des types du Groupe entritique.

Nous avons dit que ce Terrain se liait d'une manière si intime au précédent, qu'il était difficile d'assigner les limites précises de l'un et de l'autre. Cependant l'un ne nous a paru formé que de Roches de sédiment, de Schistes et Calcaires à structure cristalline, mais toujours régulièrement stratifié; tandis que l'autre est principalement formé de Roches massives et d'origine évidemment plutonique. Il est donc nécessaire d'expliquer en quoi consiste cette liaison apparente entre deux Groupes d'origine si différente.

1. On verra à la fin du mémoire qui suivra ce chapitre, les motifs qui nous ont déterminés à remplacer par le nom de Prasophyre les noms d'Ophite et de Porphyre vert.

Les Roches du Groupe entritique, dues à l'épanchement le plus ancien qui ait eu lieu sur le continent de la Morée, sont accompagnées de Roches clastiques, formées de leurs débris, telles que des Argilophyres et Mimophyres, qui montrent encore les traces d'une cristallisation imparfaite; puis de Roches seulement agrégées, et enfin de sédimens schisteux verts et violets, que l'on peut considérer ou comme des dépôts formés par les eaux avec les débris les plus ténus des Roches massives, ou comme des Argiles schisteuses, modifiées par la sortie des Roches plutoniques.

Or, nous avons vu que des Schistes de cette même nature alternaient constamment avec les Marbres et les Anagénites du Terrain calcaréo-talqueux, et de plus, que dans l'un et l'autre système ils se liaient par des Calschistes à des Marbres qui ont souvent entre eux les plus grands rapports. Des passages analogues se remarquent entre les Amygdaloïdes et les Marbres talqueux, par l'intermédiaire d'Argilophyres abondans en Calcaire et de Marbres à structure entrelacée, tels que les Marbres campans. Cette liaison pourrait donc n'être qu'apparente et résulter de l'introduction des Roches porphyriques au milieu de la série préexistante des Marbres et Schistes talqueux.

Le Groupe entritique renferme deux classes de Roches que l'on ne trouve que rarement réunies dans la même localité, et qui diffèrent essentiellement par leurs caractères minéralogiques : ce sont les Roches amygdalaires ou Spilites, et les Roches euritiques, dont le Prasophyre fait partie. Les premières sont plus intimement liées aux Roches calcaires, au milieu desquelles elles percent constamment, et peut-être que l'abondance du Calcaire, réuni en globules et disséminé dans leur pâte, tient à cette circonstance.

Les Roches euritiques, au contraire, qui la plupart contiennent de la Silice à l'état de Quartz, nous ont toujours paru associées à des Schistes et autres Roches siliceuses; en sorte que l'on pourrait penser qu'elles appartiennent à deux époques différentes. Cependant, comme nous l'avons dit, ces deux Systèmes de Roches se montrent quelquefois réunis et offrent de véritables passages de l'un à l'autre par des Mimophyres, des Porphyres bruns calcarifères, à pâte d'Aphanite, et des Variolites schisteuses feldspathiques et magnésiennes; en outre, tous les deux se montrent associés au même Groupe schisteux et siliceux : considérations qui nous ont décidés à les réunir non-seulement comme appartenant à la même origine, mais encore à la même époque géognostique.

Les Terrains d'épanchement trachytique et basaltique présentent une grande uniformité de composition dans une même localité et même dans des régions fort éloignées. Il n'en est pas ainsi du Groupe qui nous occupe; il offre une telle variété de Roches dans un même canton et souvent dans une même colline, qu'il serait

difficile et de peu d'intérêt de les décrire toutes. Nous ne nous arrêterons donc qu'à celles qui jouent le principal rôle dans chaque localité.

L'on rencontre cette formation sur un grand nombre de points de la Morée. Quoiqu'elle y soit cependant fort peu développée, elle ne fait, pour ainsi dire, que percer çà et là dans le fond des vallées, où elle est bientôt recouverte par les énormes masses du Calcaire bleu. Quelquefois aussi elle se montre au fond de gorges ou de fractures que l'apparition des Roches ignées semble avoir produites au sommet des montagnes. Cependant dans le midi de la Laconie elle se développe sur une plus grande étendue; elle occupe de vastes dénudations, qui forment en partie les plaines de l'Hélos; elle se montre en outre dans une suite de collines arrondies qui bordent cette plaine du côté de l'ouest et s'étendent jusqu'au-delà de la route de Lébetsova à Marathonisi.

Le peu de développement de cette formation ne permet pas de lui assigner des caractères topographiques. Cependant, dans cette partie de la Laconie on ne peut manquer d'être frappé de la différence d'aspect de ces collines à formes molles et arrondies, à végétation forte et à teintes sombres, avec les crêtes blanches et rocheuses des montagnes calcaires, ou avec les plateaux ravinés du terrain tertiaire.

La recherche du Porphyre vert antique nous ayant donné occasion d'étudier cette localité avec soin, nous la décrirons dans tous ses détails, nous bornant ensuite à indiquer les différences que présentent les autres gisemens.

La coupe que nous allons en donner (voyez Pl. IX, fig. 2) s'étendra du torrent de Skotinolangadi au sud-ouest, aux carrières antiques de Crocées, près le village de Stéphania (voyez la vignette à la fin du présent chapitre). La stratification paraît dirigée du N. N. O. au S. S. E. Quant à l'inclinaison, on doit y avoir peu d'égard; les couches ayant probablement éprouvé des renversemens, on doit les considérer comme placées verticalement dans l'ordre que nous indiquerons.

Gisement du Prasophyre en Laconie.

A. *Calcaires et Brèches.* Un premier Système de Roches, entièrement formé de Calcaires bréchoïdes, renferme:

1.° Un Calcaire gris jaunâtre, subsaccharoïde, celluleux, renfermant des fragmens de divers Calcaires saccharoïdes et même de Schistes anciens. Le ciment de cette Brèche calcaire varie beaucoup d'aspect et semble appartenir à deux époques bien distinctes de formation. Tantôt il est homogène et cristallin; tantôt il ressemble à un Calcaire tertiaire.

2.° Un Poudingue à ciment terne, presque argileux, souvent lâche et poreux, et quelquefois spathique.

3.° Une Brèche à énormes fragmens des Calcaires grenus, blancs, gris, bleu

turquins, de la chaine du Taygète; cimentés par une gangue de Calcaire lamelleux, de couleur jaunâtre, mélangée de petits fragmens de Calcaire ferrifère.

Cette Brèche, qui existait probablement déjà lors du soulèvement du Terrain porphyrique, paraît avoir été de nouveau fracturée à cette époque et réagrégée par un ciment jaunâtre, grossier et d'apparence récente. Elle se présente en masses très-considérables, très-irrégulières, sans apparence de stratification; mais en continuant de descendre le torrent, on voit lui succéder un Calcaire bréchoïde plus homogène, qui passe à la Roche suivante.

4.° Un Calcaire gris-blanc subsaccharoïde.

5.° Des bancs considérables d'un Calcaire bréchoïde, à fragmens de Schistes et de Calcaires. Ces bancs, vers la partie supérieure, deviennent schisteux et forment le passage au Système suivant, composé de Roches schisteuses.

B. *Schistes.* 1.° Schistes glanduleux verdâtres, à nombreux noyaux de Calcaire (Calschistes), qui diminuent graduellement. 2.° Schistes lie de vin bréchoïdes. 3.° Schistes lie de vin nuancés de vert. 4.° Schistes verdâtres, satinés, très-feuilletés. 5.° Schistes violacés, bréchoïdes, à fragmens de Wake. 6.° Schistes verts, aussi à fragmens de Wake. 7.° Schistes gris verdâtres, à feuillets contournés, mélangés de veines et noyaux contemporains de Calcaire gris-bleu, grenu, Roche affectant une espèce de structure fragmentaire. 8.° Schistes violets, à fragmens serpentineux verts.

Les Roches précédentes, qui déjà contiennent quelques fragmens des Roches massives feldspathiques et magnésiennes, nous conduisent au Groupe suivant, entièrement formé de Roches à fragmens de cette nature.

C. *Roches massives bréchoïdes.* 1.° Roches bréchoïdes, violâtres, à fragmens verts de Prasophyre, souvent traversées par de grands filons d'Épidote jaune citron ou verdâtre et d'Eurite siliceuse d'un vert bleuâtre, avec petits cristaux d'Amphibole (les couches ont une grande puissance). 2.° Brèche verte, formée de fragmens de Prasophyre. Ici commence la série des Roches massives.

D. *Roches massives.* 1.° Roche verte, feldspathique, porphyroïde (*Thonstein-Porphyr*). 2.° Roche verte, feldspathique, à structure fragmentaire et à surfaces métalliques de manganèse oxidé. 3.° Prasophyre (Porphyre vert antique, Ophite de M. Brongniart) : pâte d'un vert foncé, qui varie entre le vert de poireau, le vert olive et le vert pistache; cristaux empâtés de Feldspath non vitreux, d'un vert clair : cette Roche renferme accidentellement des grains noirs, à noyaux de Pyrite de Fer, ou de petits noyaux d'Agathe, quelquefois enveloppés d'une couche pyriteuse, entourée elle-même d'une petite couche noire; elle renferme des filons puissans de Quartz hyalin, mélangé d'Épidote, d'un vert brillant. 4.° Diverses variétés de la même Roche, gris verdâtre, à cristaux blanchâtres; brunâtre, etc. (Voyez Pl. XV, fig. 4).

Dans les carrières antiques de Crocées, l'un de nous (M. Boblaye) a vu sur une grande étendue le Porphyre vert reposer sur le Schiste violet, et le plan de séparation des deux Roches être parallèle aux feuillets du Schiste. La direction est N. 10° O., S. 10° E., appuyant vers l'est; mais cette superposition n'est pas un phénomène constant, et souvent, comme nous venons de le voir, ce sont d'autres Roches que l'on observe au contact du Porphyre.

Au N.-E. de Lébetsova, c'est-à-dire à environ une lieue du côté opposé du point où a été prise la coupe précédente, on retrouve à peu près les mêmes suites de Roches, terminées également par des Brèches calcaires; mais au lieu des Schistes du Système B, que nous avons cités, on rencontre des Roches bizarres, à structure indécise, qu'il est très-difficile de classer. Il y en a de schisteuses grises, presque entièrement composées de parties feldspathiques et magnésiennes, de vertes, de violettes et d'autres mélangées de ces deux couleurs. Quelquefois leur texture devient porphyroïde ou même compacte et homogène.

La variété la plus remarquable, parce qu'on la rencontre en bancs puissans partout où le Terrain entritique se montre au jour, a été désignée par les Allemands sous le nom de *faux Schaalstein?* Sa structure est schisteuse en grand, sans jamais devenir feuilletée; sa texture est agrégée, sans ciment visible; elle paraît souvent un peu feldspathique. Sa couleur bigarrée tient du vert foncé et du violâtre; mais la première couleur domine ordinairement. On y trouve en outre de petits grains blancs argileux, comme dans les Schistes violacés bréchoïdes; ils semblent remplacer dans cette Roche les grains calcaires du *Schaalstein.*

Nous citerons encore des Variolites verdâtres et grises, parmi lesquelles on trouve une Roche feldspathique grise, celluleuse, dont les cavités sont recouvertes d'une croûte légère de Mica ou de Chlorite verdâtre. Un Porphyre rose, globulaire, à noyaux verdâtres et petits cristaux de Feldspath vitreux. Et enfin une variété du Porphyre vert, à teinte brunâtre, qui avoisine les filons d'Épidote et qui, toute pénétrée de cette substance, en reçoit le plus bel éclat.

L'une des collines près de Stéphania offre quelques particularités intéressantes : le sommet de la montagne est formé par un Calcaire compacte, gris de fumée, fendillé, altéré et passé à un état voisin de la Rauwacke, Calcaire qui, à quelque distance de là, est bleu, non altéré, et contient des Dicérates? et autres fossiles. Il repose sur des assises de Grès vert, plus siliceux que le Grès vert ordinaire, et celui-ci sur des Schistes verdâtres, stéatiteux et calcarifères, qui paraissent se lier aux Roches entritiques qui les supportent, plutôt par des modifications épigéniques, que par l'introduction dans leur pâte de parties fragmentaires ayant appartenu aux Roches massives. Ce fait de la présence des Calcaires fendillés au sommet de l'une des buttes porphyriques est à remarquer.

Les filons de Fer oligiste que nous avons vus traverser les deux Groupes précédens, pénètrent aussi dans le Groupe entritique. Nous les avons observés en plusieurs lieux, notamment aux environs du village de Stéphania, où ils paraissent, d'après la quantité de Scories que l'on rencontre dans le sol alluvial, avoir été exploités dans l'antiquité. Nous reviendrons sur ce sujet à la fin de ce chapitre, en traitant des substances accidentelles.

Avant de quitter ce gisement si intéressant des collines du bassin inférieur de l'Eurotas, nous résumerons ainsi nos observations. La succession des Roches que nous venons de décrire, se réduit à quatre Groupes principaux.

Le premier Groupe ne nous offre que des Brèches et quelques Poudingues, formés de Marbres divers, de Calcaires subsaccharoïdes et de Calschistes. Celui de nous (M. Virlet) qui a étudié avec soin la position de ce groupe, a observé qu'il occupait manifestement la partie inférieure du Système; ce qui doit, sans doute, s'expliquer par une disposition en éventail et un renversement produit par l'apparition du Terrain entritique.

Le second Groupe, formé de Roches schisteuses, se lie au précédent, soit que la cause de cette liaison provienne d'une cémentation contemporaine de l'apparition des Roches entritiques, ou de la postériorité du dépôt schisteux, formé en partie des débris du Groupe précédent.

Le troisième se compose à peu près des mêmes élémens; mais il a été formé en partie par voie de cristallisation et en partie par voie d'agrégation mécanique. Il est au premier ce que certains Grès rouges sont au Porphyre rouge, et certains agglomérats trachytiques au Trachyte, avec cette différence cependant, que dans ceux-ci, en général, la force de cristallisation, due sans doute à l'action de la chaleur, paraît s'être transmise aux agglomérats avec beaucoup moins d'intensité que dans le Groupe entritique.

Le quatrième, composé uniquement de Roches feldspathiques et magnésiennes, massives et d'origine plutonique, a pour type le Prasophyre ou Porphyre vert antique. (Voyez Pl. XV, fig. 3.)

Les marais de l'Hélos séparent le Terrain porphyrique de Stéphania des plaines de Brinico et de Bézani, dont le sol est formé de Porphyre à base d'Aphanite, de Mimophyres et surtout de Spilites. Un peu plus loin, en se rapprochant du cap Xili, on voit les lits des torrens rouler des blocs d'un Porphyre qui ne diffère du précédent que par la couleur un peu brune tirant au violâtre de sa pâte (voyez Pl. XV, fig. 4). Le gisement de la Roche en place ne doit pas être éloigné; car on marche déjà sur les tranches des diverses Roches entritiques et magnésiennes que nous avons décrites. Les masses non stratifiées courent comme les couches des Schistes violets et verts, au milieu desquelles elles sont enclavées. Leur direction

est exactement celle des Roches de Stéphania, N. N. O. - S. S. E., comme si elles n'étaient que le prolongement des mêmes bancs, interrompus par le marais et le golfe d'Hélos.

Le plateau sur lequel était construite la ville d'Asopus est formé par la tranche des couches de Schistes anciens et des bancs du groupe entritique qui s'élèvent verticalement et s'arrêtent de la manière la plus surprenante; on les dirait coupés pour former une surface horizontale, qui s'étend fort au loin vers Monembasie, et que le Terrain tertiaire recouvre, de distance en distance, en couches horizontales.

Du côté de la mer, le rivage forme une pente abrupte, où toutes les couches viennent aboutir dans une position verticale. C'est un gisement à recommander aux voyageurs que les ruines d'Hélos, d'Asopus et de Cyparissia attireront dans ces lieux; ils y trouveront l'occasion la plus facile d'observer un fait géologique important, et qui, par la présence d'une Roche célèbre dans l'antiquité, aura pour eux un nouvel intérêt.

Si l'on continue à suivre vers le nord-est la base du mont Courcoula, qui s'élève isolé comme une pyramide entre les plaines de l'Hélos et celle de Katavothron, connue des anciens sous le nom de *Leucé*, les Roches feldspathiques, cachées sous les alluvions de la plaine, reparaissent dans la vallée qui conduit au nord vers Apidia et dans le bassin fermé, situé à l'est de ce village. Ce sont principalement des Amygdaloïdes à pâte de Pétrosilex amphiboleux et noyaux bleus, dont nous ignorons la nature; d'autres à pâte d'Aphanite brune et noyaux calcaires. Des filons d'Épidote et de Fer oligiste traversent ce terrain. Ce joli bassin calcaire est entouré de Marbres grisâtres, dans lesquels on aperçoit quelques empreintes de fossiles, entre autres des Dicérates? Il est remarquable de voir les Spilites, qui s'étendent en nappes dans les plaines autour de la montagne de Courcoula, s'élever jusqu'à la hauteur de six cents mètres dans une gorge qui coupe son sommet dans la direction de l'est à l'ouest; elles sont accompagnées des mêmes Schistes verts et violets, et ceux-ci des Calschistes que l'on rencontre également dans la plaine. Ces Roches n'occupent que le fond de la gorge et rejettent au nord et au sud des crêtes de Calcaires bleus, en partie convertis en Marbres blancs, qui s'élèvent à près de mille mètres. On dirait que pendant que les Roches entritiques détruisaient le Calcaire de la plaine et s'épanchaient sans obstacle, elles soulevaient à une grande hauteur les masses plus compactes qu'elles ne pouvaient pénétrer et détruire.

Ce Terrain se prolonge vers l'est jusqu'auprès d'Épidaure-Liméra, ruine qu'on appelle aujourd'hui le vieux Monembasie, dans la vaste dépression qui, coupant la chaîne Monembasique de l'est à l'ouest, s'étend du golfe de Laconie au golfe Argolique, et il est à remarquer qu'au col entre Théodoros et Sikia des Serpentines

diallagiques paraissent se joindre aux diverses Roches du Groupe entritique; elles sont associées, comme ces Roches, à des Schistes talqueux et à des Schistes marbrés verts et violets, et, comme ces mêmes Roches, fournissent de nombreux galets au Terrain tertiaire qui s'étend en nappes depuis ce point jusqu'au rivage de la mer; ce sont ces *cailloux d'une forme très-agréable et de toute sorte de couleur*, que Pausanias (chap. XXV) nous signale dans le golfe d'Épidaure-Liméra.

Si nous quittons la Laconie pour nous élever vers la haute Arcadie, on voit cette formation percer vers les sources de l'Alphée : c'est un Porphyre brun, à pâte d'Aphanite, fusible en émail noir, avec petits cristaux de Feldspath gris, des grains de Quartz, d'Agathe et des fragmens verdâtres, pétrosiliceux. Ce Porphyre offre souvent des fissures non continues et des surfaces ternes et scoriacées.

Dans la vallée de Kloukinæs (Styx) on le retrouve, sous forme d'une Roche feldspathique verdâtre, porphyroïde, avec cristaux verdâtres d'Amphibole : c'est une véritable Diorite terreuse et schistoïde.

A environ quatre cents mètres du sommet du Ziria et à près de deux mille mètres de hauteur absolue, on trouve une Amygdaloïde brune, à nombreux petits grains ou noyaux calcaires, ressemblant à des Oolithes, et traversée par des filons de Calcaire spathique (Spilites de M. Brongniart). Ces mêmes Spilites brunes ou violâtres sortent au pied du mont Diaforti (Lycée) et forment le plateau couvert de ruines que l'on regarde comme Lycosure. Enfin, près du village de Cara-Moustapha et en plusieurs points de l'Arcadie occidentale (environs de Phygalée), notamment dans les montagnes de Koutra, on voit les Roches amygdaloïdes sortir, comme de véritables filons, au milieu des Calcaires lithographiques, des Calcaires violets et des Jaspes rouges.

Dans l'Argolide, où presque toutes les vallées offrent des produits de l'épanchement des Roches ophiolithiques ou de Serpentine, nous retrouvons aussi le Groupe entritique dans les mêmes localités. Ainsi, dans la partie méridionale, vers le cap Skili, les Grauwackes feldspathiques et les Schistes violets un peu calcarifères, si remarquables par leur mélange avec une substance verte, talqueuse, qui les pénètre et leur donne une structure entrelacée, annoncent la présence des Roches porphyriques, qui ne s'y montrent cependant pas au jour.

Au fond de la vallée d'Adami, et près du village de ce nom, percent des Roches vertes, feldspathiques et magnésiennes, soit homogènes, soit amygdalaires; elles sont accompagnées de Roches porphyriques verdâtres, renfermant de nombreux cristaux de Feldspath blanc, dans une pâte pétrosiliceuse verte; quelquefois elles sont mélangées de parties de Feldspath rouge de sang, qui leur donnent des couleurs variées du plus bel effet.

L'on trouve au fond de cette vallée du sable métallique (Titaniate de Fer), qui

doit provenir de la décomposition du Terrain porphyrique, s'il ne vient des Serpentines qui percent aussi dans tous les environs.

Près de là, à Hiéro, où se trouvait le temple d'Esculape, la Roche qui domine est un Porphyre à nombreux petits cristaux informes, de couleur blanche, semé parfois de grains de Feldspath rouge, et dont la pâte, d'un gris-brun clair, est mélangée de pétrosilex vert : c'est une des Roches les plus remarquables de cette formation, par la variété et souvent l'éclat de ses couleurs (voyez Pl. XV, fig. 5); il lui succède une autre Roche feldspathique, compacte et très-siliceuse, se divisant en fragmens rhomboïdaux, formant passage à de beaux Jaspes verts. On rencontre également dans cette localité des Jaspes jaunes et rouges, entrelacés de Quartz blanc hyalin, imitant une Brèche (voyez Pl. XV, fig. 6), et des Jaspes sanguins et bruns. Il est à remarquer que ces Jaspes ont été travaillés et employés à former la principale gouttière de la magnifique citerne de Hiéro.

Nous devons citer encore un Porphyre gris-brun, celluleux, et surtout cette Roche que nous avons déjà décrite en parlant des collines de Stéphania, et que nous avons désignée sous le nom de *faux Schaalstein;* elle traverse la vallée en bancs bien caractérisés, quoique la stratification en soit imparfaite.

Non loin de là on voit au bord de la mer, au moulin de Priali et au pied des montagnes de Phanary, une masse verticale de plus de quarante mètres de puissance d'une Eurite siliceuse, d'un vert bleuâtre, s'élevant au milieu des Calcaires fendillés qui forment ce rivage, le plus abrupte de la Morée. Ce banc se dirige vers Méthana, dont les sommets trachytiques s'élèvent de l'autre côté du golfe. On pourrait penser que les Trachytes eux-mêmes se sont fait jour au milieu du Terrain entritique; du moins dans la partie septentrionale de la presqu'île on voit des Roches feldspathiques et amphiboleuses, comme celles que nous avons décrites, se montrer à la partie inférieure des Calcaires compactes que la sortie des Trachytes redresse sur les flancs du massif.

Le Terrain entritique paraît répandu dans une grande partie de l'Europe. On l'a observé en Angleterre, dans le Cumberland et dans le pays de Galles; dans le Palatinat; en Saxe; au Harz; en France, dans la chaîne des Vosges, aux environs de Giromagny, où le Prasophyre, moins beau que dans la Grèce, présente d'ailleurs, suivant M. Voltz, les mêmes caractères minéralogiques et paraît associé aux mêmes Roches; enfin, dans la Hongrie, où M. Beudant cite également aux environs de Schemnitz les mêmes associations de Roches que nous avons trouvées en Morée : « ce sont des Porphyres à pâte verte, qui ressemblent complétement au Porphyre « vert des Vosges et au Porphyre vert antique. » (Résumé géologique, t. III, p. 150.) Cette Roche y est associée à des amygdaloïdes à noyaux calcaires, qui passent à la Grauwacke calcaire et schisteuse, et à des Calcaires à strucure entrelacée, analo-

gues au Marbre campan et au marbre vert antique; le tout subordonné au terrain de Grauwacke et de Calcaires (Calschistes), dans lequel M. Beudant a observé une Ammonite et des Térébratules. Malheureusement les descriptions qu'on a données de ces divers gisemens ne permettent pas de fixer une opinion sur leur âge; nous en sommes réduits à n'avoir recours qu'à nos seules observations, et l'on a pu déjà pressentir que nous n'avions pas les élémens nécessaires pour résoudre le problème.

L'époque de l'apparition des Roches d'épanchement est déterminée par l'âge du Terraiu le plus nouveau qu'elles traversent et celui du Terrain le plus ancien qui les recouvre.

La résolution d'un tel problème demande partout des observations nombreuses et précises, et eussions-nous été à même de les faire, on ne pourrait attendre une solution satisfaisante dans une région qui n'offre entre les Terrains primordiaux et les Terrains tertiaires récens, que la formation de la Craie et du Grès vert.

La manière dont le Terrain de Prasophyre se comporte par rapport aux Schistes verts et violets, aux Calschistes et aux Marbres qui leur sont liés, ne peut laisser, à ce qu'il nous semble, de doute sur sa postériorité. On le voit, en effet, dans les carrières de Crocées recouvrir les Schistes violets; tandis qu'ailleurs il en est recouvert et séparé par diverses Roches, que M. Cordier a désignées sous le nom d'Ophitigènes, pour indiquer leurs rapports de composition avec l'Ophite. Ces rapports ne sont cependant pas tels qu'on puisse supposer que les Roches schisteuses hétérogènes proviennent des débris remaniés de l'épanchement ophitique. Nous n'y avons rien vu qui puisse être reconnu pour un fragment préexistant, et tandis que nous regardons les Mimophyres et autres Roches, en partie massives, en partie schisteuses, comme des agglomérats de Roches entritiques, nous ne pouvons voir, quant aux Schistes, dans leur analogie de composition, que des résultats de modifications épigéniques ou de cémentation.

Nous avons dit que des Calcaires secondaires sont passés à un état voisin de la Dolomie, au sommet de l'une des collines de Stéphania. L'on serait tenté de croire, d'après cette observation, que la sortie des Porphyres serait la cause de cette altération, et de porter la limite inférieure de l'âge de ces Roches après l'époque du dépôt de Calcaires bleus de la Haute-Arcadie, partie inférieure de notre Système secondaire; d'autant plus que toute la partie supérieure de cette formation manque dans le bassin intérieur de la Laconie, et alors ce serait à cette apparition que serait due une des divisions de ce Terrain. Mais on doit faire observer que les actions ignées se sont fait sentir ici à plusieurs reprises, après l'apparition des Porphyres; ils ont été eux-mêmes traversés par les filons d'Épidote et de Fer oligiste, qui, au reste, ne se sont pas élevés au-delà. En outre, les Serpentines se sont fait jour dans

le voisinage, au pied même des collines de Lébetsova, et l'énorme faille qui y soulève le terrain tertiaire, est peut-être liée à ce phénomène.

Nous n'avons donc point de preuves certaines que des terrains plus récens que les Schistes violets et verts, et les Marbres qui les accompagnent, aient été affectés par l'apparition des Porphyres; et d'un autre côté, nous ne connaissons pas de Roches plus anciennes que les Calcaires tertiaires de l'époque subapennine, qui reposent sans altération sur le Terrain porphyrique. C'est donc jusqu'à présent dans ces limites bien larges que nos observations laissent la question.

Nous devons citer en outre un fait isolé, qui semble déterminer la limite supérieure de l'âge de ce phénomène : c'est la présence de fragmens de Roches entritiques vertes, de Diorites, etc., dans un Calcaire schistoïde vert, qui forme la base de la montagne de Palamide, près Nauplie. (Voyez la coupe n.° 2, pl. X.)

Ce Calcaire supporte toute une série de Calcaires lithographiques, inférieurs au Grès à Dicérates et à Nérinées, et formant la partie moyenne de notre grande formation de la Craie et du Grès vert.

Les Spilites de l'Arcadie nous ont paru en quelques points s'introduire en filons dans la masse même des Calcaires lithographiques, et si cette observation était confirmée, elle prouverait leur postériorité à toute la partie inférieure de la formation de la Craie et du Grès vert; mais ce fait mérite d'autant plus un nouvel examen, que partout ailleurs, où nous avons observé leur apparition dans les hautes montagnes, comme au Courcoula, au Ziria, etc., des Roches schisteuses, étrangères à la formation calcaire, les accompagnaient.

Nous croyons donc que, dans l'état où nos observations, sans doute bien incomplètes, laissent la question, nous devons regarder la formation des Porphyres verts comme antérieure au grand dépôt secondaire dont nous traiterons dans le chapitre suivant.

Substances minérales accidentelles, contenues dans les Terrains primordiaux et Roches modifiées.

Les métaux précieux ne paraissent pas avoir été reconnus dans le Péloponèse; mais ils ont été anciennement exploités sur plusieurs points du continent et des îles.

Or et Argent. L'Argentière (Cimolis) doit son nom à ses mines d'Argent abandonnées. Naxie, Serpho et Siphante possédaient, dit on, anciennement des mines d'Or et d'Argent; celles du Laurium en Attique, qui furent l'une des principales causes de la puissance d'Athènes, étaient très-célèbres dans l'antiquité.

Cuivre. Négrepont contenait d'abondantes mines de Cuivre aux environs de Chalcis; nous avons trouvé aussi de petits filons de Cuivre pyriteux dans l'île de Milo,

et quelque peu de Cuivre carbonaté bleu dans les Roches schisteuses près du cap Sunium. Fourmont raconte que ce métal se trouvait dans le mont Phouca en Argolide; mais ce gisement est aujourd'hui tout-à-fait ignoré.

Plomb. Tine et Siphante contiennent du Plomb sulfuré, susceptible de devenir l'objet d'exploitations; on en trouve aussi quelques filons dans l'île de Zéa.

Émeril. Naxie présente seule, entre toutes les îles, de l'Émeril en abondance.

Gypse, Alun et Soufre. Milo renferme du Gypse, de l'Alun et du Soufre; mais ce n'est pas ici le lieu de parler de ces substances, qui tiennent à des phénomènes volcaniques contemporains.

Titane, Manganèse et Baryte. Syra présente le Titane oxidé rouge en noyaux dans des filons de Quartz hyalin. Paros renferme également, au milieu des Diorites, le Titane oxidé rouge et des filons de Manganèse oxidé; enfin, on rencontre aussi en Morée cette dernière substance dans le Terrain porphyrique de Hiéro (Argolide). Mycone renferme de beaux filons de Baryte sulfatée. Mais les seules substances minérales vraiment essentielles à décrire, que l'on rencontre dans ces Terrains, sont le Fer à différens états et le Gypse.

Fer. Le Fer se présente partout en grande abondance, et presque à tous les états, tels que Fer oligiste, lenticulaire et en masse, spéculaire, micacé et écailleux, oxidulé (Aimant); Fer carbonaté spathique; Fer oxidé (Hématite brune); Fer oxidé hydraté, et hydraté résinoïde; Fer sulfuré (Pyrite).

Fer oligiste. C'est particulièrement en Morée que le Fer oligiste se trouve répandu avec profusion dans les Roches schisteuses des trois Groupes que nous avons décrits; on les rencontre rarement sans le voir apparaître: sa manière d'être habituelle est en filons, desquels se détachent des veines qui traversent la Roche en tous sens, et s'interposent même entre les feuillets.

C'est ordinairement dans le voisinage des couches quartzeuses qu'on le rencontre en plus grande abondance; mais les filons s'y disséminent, tandis que dans les Schistes ils conservent plus long-temps leur allure et leur puissance.

Dans les Calcaires les filons sont assez rares; on dirait, en plusieurs localités, que le Fer s'est arrêté pour s'accumuler au point de contact avec les schistes, et qu'en général le Calcaire a converti les émanations ferrugineuses en Chaux carbonatée ferrifère, ou même qu'il les a transformées en Fer carbonaté, plutôt qu'il n'a permis leur cristallisation dans les fissures.

Le canton de Collinès, couvert, il y a peu d'années encore, de forêts de chênes, qui ombrageaient les sources de l'Eurotas, possède les filons les plus riches et les plus nombreux; mais cette richesse est perdue pour long-temps par le défaut de combustibles. Le plus remarquable de ces filons se voit à une heure du village de Collinès, sur la route de Mistra, on dirait une plaque de fonte de deux à trois

centimètres d'épaisseur; il paraît courir nord-sud. Le filon cité par le voyageur anglais Gell, sur la route de Mistra à Tripolitza, et que nous avons également reconnu, se dirige N. N. O.-S. S. E., comme les couches de Schistes dans lesquelles il est enclavé.

Dans la montagne de Vervéna, située au-dessus du village de ce nom, on voit au-dessus des Schistes argileux et au milieu d'Argiles bleues, qui paraissent être le résultat de la décomposition de Schistes alumineux, des amas de Fer oligiste micacé, qu'on dirait avoir été remanié par les eaux; ils sont accompagnés, dit-on, de Gypse, fait intéressant que nous n'avons malheureusement pu vérifier.

Tous les grands torrens qui descendent du canton de Saint-Pierre, roulent en abondance le Fer oligiste.

Nous l'avons trouvé dans le Saranda-Potamos associé à du Fer carbonaté spathique à larges cristaux, et à des scories, sur lesquelles nous allons revenir tout à l'heure.

Dans le même canton, au petit village de Koutrapha, situé entre Douliana et Saint-Pierre, on trouve dans le Micaschiste, indépendamment du Fer oligiste, le Fer hydroxidé résinoïde.

En descendant de là vers le sud, et ne s'arrêtant qu'aux localités les plus remarquables, nous citerons les exploitations de Gypse des bords de la Kéléphina, près de Aïani-Théologos, où l'on voit le Fer oligiste traverser les Schistes luisans, les Calcaires gris qui les recouvrent, et même le Gypse qui lui est adossé.

On le rencontre aussi en véritables filons dans les collines de l'Hélos, près de Stéphania, dans les Roches bréchoïdes et porphyroïdes rougeâtres du Terrain de Prasophyre. Ce fait est intéressant, en ce qu'il tend à confirmer la liaison que nous avons établie entre la formation des Porphyres et les Roches du second Groupe, par cette considération que le Fer oligiste ne nous a jamais paru pénétrer de formation plus récente que nos Terrains primordiaux.

Dans les collines à l'ouest de Lébetsova on trouve d'autres filons au milieu des Schistes luisans et des Quartzites micacés, que le Fer oligiste pénètre en petites lames fort nombreuses.

Dans la presqu'île du cap Malée, près du cap de Koulendiani que nous avons déjà cité, se présente un des gisemens les plus riches et les plus curieux que l'on puisse rencontrer. On voit parallèlement à une fracture dirigée E.-O., ou transversalement à la stratification générale, des veines nombreuses de Fer oligiste courir dans les bancs de Marbres blancs ou jaunâtres; leur direction, sans être régulière, est parallèle à la stratification, et ils jettent des rameaux qui se perdent bientôt dans la Roche. Dans toute la partie où ils régnent, le Calcaire a changé de nature; il est devenu d'un jaune d'autant plus foncé qu'on se rapproche de la réunion prin-

cipale des veines ou du milieu de la partie pénétrée par le Fer; il a perdu son aspect grenu à grains fins, pour passer à l'état de Chaux carbonatée ferrifère, et même sur quelques points au Fer carbonaté en cristaux laminaires.

L'épaisseur du banc ferrifère est de plus de 2 mètres; les filons se dirigent à découvert vers un rivage escarpé, éloigné de 4 à 500 mètres du lieu de l'observation, et tout fait présumer qu'on les verrait régner sur toute la hauteur de la falaise. Il est difficile de rencontrer un minérai plus riche, et des circonstances plus favorables pour son exploitation; malheureusement dans tout ce canton l'industrie, les moteurs et le combustible manquent également.

Sur les bords du golfe de Bœes, près le village de Laki, la mer lave un sable presque entièrement formé de Fer oligiste micacé, dont on n'est pas long-temps à trouver l'origine. La côte est formée par les Schistes anciens, traversés de grands filons de Quartz translucide, qui servent de gangue au Fer oligiste.

Le Fer oligiste se montre encore plus ou moins abondamment sur un grand nombre de points de la Morée, vers les deux extrémités les plus méridionales de l'Europe, au port Saint-George, à quelques centaines de mètres du cap Malée, et à Porto-Caillo, près le cap Ténare; dans les montagnes qui dominent Scutari (Magne); dans plusieurs points de la chaîne Monembasique; près du lac Phonia; au village de Castagna; dans le Taygète, etc.; et enfin dans les îles de Syra, de Syphante et de Serpho, où l'on rencontre aussi l'Oxidule ou Aimant naturel.

Fer oxidé. Les autres minérais de Fer ne sont pas, à beaucoup près, aussi abondans en Morée que le Fer oligiste; le Fer hydroxidé résinoïde forme des amas à la limite entre les Schistes et les Calcaires qui les recouvrent, notamment dans la presqu'île du cap Malée, où il présente des tubercules d'un beau noir et d'un aspect velouté, connus depuis long-temps dans les Porphyres des Vosges. Nous avons décrit avec soin le fameux gisement si riche de l'île de Mycone, qui appartient au Fer hydroxidé résinoïde, et oxidé hydraté ordinaire.

L'Hématite brune occupe le même gisement que le Fer hydroxidé résinoïde de la presqu'île du cap Malée.

Le Fer hydroxidé commun est extrêmement rare en Morée; nous ne pourrions pas citer une localité où il fût assez abondant pour être susceptible d'exploitation.

Fer sulfuré. Le Fer sulfuré, ordinairement si commun dans les Schistes anciens, se montre si rarement en Morée, qu'on peut regarder son absence comme un fait négatif, qu'il importe de constater; dans les îles on le rencontre en plusieurs localités, notamment à Syra, à Milo et à Tine, où il présente de nombreux cristaux d'un très-beau jaune doré, disséminés au milieu d'une Roche talqueuse verdâtre, que les habitans ne manquent pas de vous indiquer comme de l'Or ou tout au moins du Cuivre.

Fer carbonaté. Nous avons fait connaître l'abondance du Fer carbonaté spathique dans l'île de Syra, où il existe en filons très-puissans; on en trouve aussi des filons à Thermia, et en Morée dans les deux chaînes Laconiennes du Taygète et des Malévos. En général, il semble, comme nous l'avons dit précédemment, que les émanations ferrugineuses, en traversant les Calcaires, au lieu d'y cristalliser sous forme de Fer oligiste, comme dans les autres Roches, se sont combinées avec la Chaux pour en former des carbonates doubles de Fer et de Chaux, ou se sont emparées seulement de l'acide carbonique du Calcaire pour former un carbonate de Fer; c'est ainsi que l'on peut se rendre raison de la conversion, par exemple, des Calcaires blancs de la presqu'île du cap Malée en Calcaire ferrifère, et même en Fer carbonaté spathique, dont nous avons parlé au sujet des filons de Fer oligiste qui les traversent. Près de Lébetsova la partie supérieure des collines situées à l'ouest est formée par des lambeaux d'un Terrain calcaire, qui aura sans doute été modifié à l'époque de l'apparition du Fer oligiste : ce sont des bancs de Fer carbonaté spathique d'un jaune brun et de Calcaire ferrifère jaune; ce Calcaire appartient à la formation schisteuse ancienne, car le passage de l'un à l'autre existe encore par des couches schisteuses renfermant du Talc argental. Nous avons reconnu aussi des Calcaires ferrifères analogues dans les environs du cap Sunium.

La grande quantité de Scories que l'on rencontre sur le sol de la Laconie, confirme ce que les écrivains de l'antiquité nous apprennent des exploitations de Fers de cette province : le Fer de la Laconie, qui jouissait d'une grande réputation, était employé pour les limes, les vrilles, les coins et les instrumens de lapidaire (Étienne de Byzance, d'après les auteurs anciens). Près de Lébetsova et des carrières de Prasophyre de Crocées (route de Sparte à Gythium), les Scories occupent un si grand espace, et sont tellement altérées par le temps, qu'on pourrait se croire au milieu de Scories volcaniques.

A Sparte même, au S.-O. du théâtre, et près des ruines d'un temple, on trouve beaucoup de Scories semblables à celles qui proviennent des fourneaux d'affinage; elles y sont mélangées avec des fragmens de Fer oligiste, ce qui nous démontre que c'était, du moins pour cette province, le Minérai exploité par les anciens. Il est probable cependant que ces dernières traces d'exploitation appartiennent à l'époque de l'occupation des Français vers le treizième siècle, ou des Vénitiens un peu plus tard; car le lieu où elles se voient, situé hors de l'enceinte moderne, se serait trouvé au milieu de la ville antique et de ses principaux monumens, et il n'est pas croyable qu'on eût choisi ce lieu pour y établir des forges.

Les Scories du Saranda-Potamos annoncent que des forges existaient aussi sur les bords de ce torrent, aux limites de la Laconie et de la Tégéatide; celles-ci nous ont paru d'une plus haute antiquité, car les débris des diverses espèces for-

ment, avec des fragmens de Schistes, un véritable agglomérat, cimenté par du Fer oxidé hydraté, au milieu duquel on reconnaît quelques grains de Fer. Ces Scories sont bien différentes de celles de Sparte, et se rapprochent davantage de celles de nos hauts-fourneaux; elles sont tout-à-fait vitreuses et présentent deux variétés, l'une noire, à cassure très-brillante et poreuse, l'autre d'un vert de poireau clair, assez semblable à certains Pechsteins; enfin, nous avons trouvé dans leur voisinage des fragmens de Fer carbonaté spathique brun, à très-larges cristaux rhomboédriques, qui pourraient donner à penser que les anciens ont également exploité cette espèce de minérai. On trouve encore des Scories anciennes dans les ruines de Bœes, golfe de Vatika; près le monastère de Lukou, dans la Thyréatide, et d'autres assez semblables à celles de nos hauts-fourneaux, dans les ruines de Castel-Kysternès, près du cap Ténare.

Gypse. Nous n'avons eu occasion d'observer sur le continent de la Grèce qu'un seul gisement de Gypse susceptible d'exploitation, et les renseignemens que nous avons pris nous ont convaincus que, s'il en existait d'autres, ils étaient en très-petit nombre et peu importans. Le Gypse que l'on rencontre à Vervéna, ne formerait que des amas peu volumineux au milieu de l'Argile. Des indications vagues nous ont appris qu'il en existait aux environs du lac Phonia, du côté du lac Stymphale, localité où, sur une grande étendue, le Calcaire bleu a été tout-à-fait altéré, et est passé à une véritable Rauwacke; nous n'avons pu reconnaître ce gisement, les habitans s'étant refusés à nous l'indiquer positivement.

Cette substance n'est guère connue des Grecs que par l'emploi qu'ils en font, à l'imitation des anciens, dans la fabrication des vins; c'est des environs d'Aïani-Théologos, village de Laconie, qu'ils l'extraient pour ce seul usage. Ce village est situé au nord-est de Mistra, sur des collines de 2 à 300 mètres, qui bordent la rive droite de la Kéléphina, le principal affluent de l'Eurotas. Le lieu d'exploitation du Gypse se rencontre en remontant la rivière à 2 kilomètres au nord du village.

La vallée profonde et encaissée de la Kéléphina paraît le résultat d'une faille ou d'une fente, dirigée à peu près du nord au sud, et dont on tronve les traces depuis les rivages de l'Hélos jusqu'à la plaine de Tégée; fait qui se lie, peut-être, à l'existence du Gypse. La rive droite de la Kéléphina, depuis son confluent dans l'Eurotas, est formée par des collines schisteuses, à couches redressées, dirigées N. N. O. - S. S. E., et appuyant vers le N. E. Elles supportent les villages d'Aïani-Théologos, de Voutiani, le Khan de Vourlia, et des ruines que l'on pourrait attribuer à Sellasie. C'est à leur pied, sur les bords du fleuve et très-près des ruines du village de Potamos, qu'on rencontre les carrières de Gypse. Il forme des amas sans aucune trace de stratification, d'un blanc assez pur, mêlé de quelques teintes rosâtres; il est grenu à grains fins, très-tendre, et se réduit de lui-même en

sables, qui forment talus sur le flanc de la colline. Son gisement est très-difficile à déterminer, à raison de ces éboulemens, des débris abondans d'exploitations, et surtout des broussailles qui recouvrent le sol et masquent les lignes de contact. Cependant on le voit, en quelques points, reposer immédiatement sur la tranche des Schistes siliceux, variété qui domine dans ce canton; ailleurs, il est adossé à des masses de Calcaire sublamellaire ou presque compacte, blanc jaunâtre, qui, sur le bord de la vallée, couronnent la plupart des collines schisteuses. C'est ce même Calcaire que nous avons vu à peu de distance de là alterner avec des Psammites et des Ardoises calcarifères vertes ou rouges, avant de les surmonter en grandes masses; ici il repose sur la tranche des Schistes anciens.

La surface de contact entre ce Calcaire et le Gypse est irrégulière; les deux Roches se pénètrent mutuellement, sans qu'il ait été possible cependant de recueillir un échantillon qui renfermât les deux substances. Au contact le Calcaire est ordinairement très-poreux, très-âpre au toucher; c'est une Dolomie des mieux caractérisées, de couleur blanc grisâtre, ou plus rarement bleuâtre. Cette altération ne s'étend qu'à une faible distance; quelquefois elle n'a pas lieu, et alors on rencontre au contact une espèce de Brèche rugueuse, à fragmens incertains bleuâtres et rosâtres; c'est ce que dans les Alpes on nomme carnieule; mais il ne faut rien conclure de ces différences, car il est difficile, à raison de l'état sablonneux du Gypse, de voir s'il est en place, ou s'il ne s'est pas éboulé.

Le Fer oligiste, qui traverse toutes les Roches de la contrée, se montre également dans le Gypse; nous avons vu un filon traverser les Schistes, le Calcaire et le Gypse, qui lui est adossé, et au milieu duquel il se dissémine en petites veines. On doit conclure de ce fait, que le Fer oligiste s'est formé après le Gypse lui-même, ou tout au moins en même temps, et par suite des mêmes causes.

Il existe dans la vallée plusieurs de ces amas, que l'on reconnaît à leur couleur blanche, qui tranche avec la couleur sombre des Schistes; ils sont adossés aux flancs rapides des montagnes de la rive gauche, et il semblerait, à la manière dont ils bordent les rives encaissées de la Kéléphina, que cette rivière a établi son lit dans la fente où cette substance tendre et peu cohérente s'était formée.

Ce gisement fut connu et exploité des anciens, comme on en peut juger par des ruines de constructions romaines que l'on rencontre sur la rive droite au sommet de la carrière.

Altérations du Calcaire. Près de là nous retrouvons, sur tous les sommets du groupe schisteux de Vourlia, les Calcaires dans un état d'altération plus ou moins rapproché des Dolomies. La colline la plus intéressante à observer est celle qui domine le khan de Vourlia, sur la route de Sparte à Mistra.

Les Schistes sont à découvert dans toute la circonférence de sa base, et les

collines arrondies qui l'avoisinent ne montrent pas d'autres Roches. En s'élevant vers le sommet on rencontre, avant l'escarpement formé par le plateau calcaire, une Brèche inclinée en talus rapide. Elle est composée de fragmens du Calcaire de la montagne, réunis par un ciment calcaréo-ferrugineux; il est facile de voir qu'une grande partie de cette Brèche a été formée sur place, et sans autre transport que de faibles éboulemens. En s'approchant du sommet on la voit entièrement en place, c'est-à-dire qu'elle est formée par les bancs du Calcaire, brisés en tous sens et resoudés par un ciment quelquefois spathique, quelquefois terne et ferrugineux. Dans certaines parties le Spath calcaire est tellement abondant que la montagne en paraît formée. Quand les fragmens sont éloignés, l'espace qui les sépare est rempli par de l'Albâtre calcaire, très-souvent en concrétions cylindriques, dont le centre présente des couches noirâtres. Ces concrétions en forme de tubes se montrent en beaucoup de lieux de la Morée dans les fissures des Calcaires anciens, au voisinage du Terrain tertiaire.

Les fragmens des Calcaires de la montagne de Vourlia sont d'autant plus cristallins, que les fentes qui les traversent sont plus rapprochées, et quand un fragment atteint un certain volume, on voit que le centre a conservé la compacité et la couleur bleue qui dans l'origine appartenaient à cette Roche. Dans les uns et les autres la surface s'enlève en plaques ternes et blanchâtres, que l'on ne peut mieux comparer qu'à la croûte d'un Calcaire qui a éprouvé un commencement de cuisson.

La ressemblance qui existe entre les altérations du Calcaire bleu des environs des lacs Phonia et Zaraca, avec celles des Calcaires de Vourlia, nous fait présumer qu'elles sont dues les unes et les autres à un seul et même phénomène, celui de l'apparition du Fer oligiste et de la formation des Gypses.

Les Calcaires fendillés, les Gypses, les Dolomies, le Fer oligiste qui crible toutes les Roches des cantons de Vourlia et Collinès, les lambeaux de Calcaires qui restent comme témoins au sommet des collines schisteuses, prouvent que toute cette région, qui forme le plateau élevé de la vallée de l'Eurotas, fut couverte, comme les montagnes voisines, par le dépôt calcaire, et que des actions dont nous pouvons déjà pressentir la nature et l'époque, l'ont en partie dissous, en partie fracturé, et en ont dispersé les débris.

L'île de Salamine nous montre des altérations analogues dans les Marbres blancs compactes, durs et sonores, qui couronnent les sommets. Les couches en sont assez minces et très-fracturées; les fissures perpendiculaires au plan des couches sont souvent en partie vides, et les fragmens recourbés sont adhérens par la partie inférieure sans aucun ciment visible, comme si, ployés à l'état de mollesse, ils ne s'étaient brisés qu'à moitié; souvent aussi on voit qu'ils ont été ressoudés après coup par un ciment cristallin.

Recherches sur les Roches désignées par les anciens sous les noms de Marbre Lacédémonien et d'Ophites (Pl.VIII, fig. 3).

PAR M. BOBLAYE.

Lu à l'Académie des sciences, dans sa séance du 24 Juin 1833.

§. 1. La minéralogie qui embrasse aujourd'hui l'ensemble du règne inorganique, se borna chez les anciens à la connaissance des pierres précieuses et des substances les plus utiles. Les recherches sur la minéralogie antique ne peuvent donc conduire à perfectionner la partie théorique de la science; mais ce n'est pas, à notre avis, un motif pour les dédaigner. L'histoire littéraire des sciences naturelles est liée, sous plus d'un rapport, à leur étude; et, sans parler du haut intérêt qu'elle doit offrir sous le point de vue de la marche de l'esprit humain, on aimera, tant que le goût des études classiques subsistera, à connaître la nature de ces substances minérales, dont les écrits des anciens ne nous apprennent que les noms et les usages; et surtout aussi long-temps qu'existeront les chefs-d'œuvre des arts qu'ils nous ont laissés pour modèles, on voudra connaître les noms et la patrie des minéraux avec lesquels ces objets ont été créés.

Sous le point de vue de l'utilité directe on devra voir dans ces recherches un moyen de perfectionner la nomenclature moderne, dont les noms ont été empruntés, en partie, à la minéralogie des anciens, mais appliqués fort souvent à des substances toutes différentes; on leur trouvera enfin une utilité plus directe encore et de nature à satisfaire les esprits les plus positifs dans la découverte qu'elles amèneront des substances employées jadis, mais dont les noms et le gisement étaient perdus pour nous. C'est ainsi qu'en prenant pour guide les écrits de Pausanias, nous avons retrouvé le nom antique et les carrières du magnifique Porphyre qui fait le sujet de ce Mémoire, et qui nous semble destiné à embellir avant peu les monumens d'une nouvelle Athènes.

§. 2. Le Porphyre vert peut être regardé comme le *type* du groupe de Roches plutoniques ou d'origine ignée, que nous avons désigné sous le nom de *Groupe entritique;* la constance avec laquelle il se présente dans les localités les plus éloignées et l'identité, en tous lieux, de sa composition minéralogique, lui donnent des droits incontestables à cette désignation.

Mais ce n'est pas seulement sous le rapport géognostique que cette Roche mérite notre attention; la célébrité dont elle a joui dans l'antiquité, sous le nom de *Marbre de Laconie*, son emploi dans les monumens où le luxe des Romains l'a prodigué, et enfin les savantes dissertations des archéologues qui depuis plusieurs siècles recherchaient son nom antique et son origine, sans soupçonner, la plupart du

moins, que ce fût ce même Marbre de Laconie célébré par tant d'écrivains de la Grèce et de l'Italie, m'ont paru mériter ces recherches étrangères en partie au domaine de la Minéralogie.

Le guide du voyageur en Grèce, Pausanias, cite avec les plus grands éloges un Marbre de Laconie, que l'on extrayait des carrières de *Crocées*, sur la route de Sparte à Gythium; mais il ne nous fait pas connaître sa nature, et nous eussions été reduit, comme nos devanciers, à de simples conjectures, si l'exactitude de sa topographie ne nous avait conduit à la découverte des carrières.

Dans un premier voyage, fait en 1829 avec M. le colonel Bory, nous trouvâmes sur cette route quelques blocs de Porphyre vert antique, disseminés à la surface du sol tertiaire, dans lesquels nous reconnûmes aussitôt le magnifique Porphyre dont nous avions trouvé des fragmens polis dans les temples de Sparte, de Loukou et de Corinthe; et dès-lors il nons parut probable que c'était cette même Roche que Pausanias avait désignée sous le nom de Pierre de Crocées (ὁ ἐκ Κροκεῶν λίθος).

Cette présomption se changea l'année suivante en certitude, lorsque dans une excursion consacrée en grande partie à la recherche des carrières de Crocées, nous arrivâmes, en suivant la trace de ces blocs, au pied de collines découpées dans une partie de leur circonférence par des excavations profondes, qui mettaient à découvert les bancs de Porphyre vert antique et qu'entouraient d'énormes amas de débris. (Voyez la vignette qui termine le présent article.)

La position topographique convenait parfaitement au récit de Pausanias; les caractères de la Roche répondaient bien au petit nombre de ceux qu'il indiquait; les exploitations paraissaient avoir été abandonnées tout récemment, et si les statues des Dioscures ne s'élevaient plus, comme au temps de Pausanias, sur le sommet de la carrière, quelques ruines romaines indiquaient encore la place qu'elles avaient occupée.

§. 3. Deux faits archéologiques résultaient de cette découverte : cette magnifique Roche, dont les Romains avaient enrichi les monumens de la Grèce, de l'Italie et même de la Gaule, provenait de la Laconie. Ce fait était démontré par l'identité des fragmens polis, recueillis dans les ruines des monumens antiques, avec ceux que nous offraient ces carrières ; et en second lieu, le Marbre, ou la Roche de Laconie, célébrée par tant d'écrivains de l'antiquité sous les noms de λίθος Λακωνικὸς et de *Marmor Lacedæmonium*, n'était pas, comme on l'avait cru dans les temps modernes, un véritable Marbre vert, ni cette magnifique Brèche que l'on a désignée sous les noms de Marbre de Laconie et de Thessalonique, mais bien le Porphyre vert antique. En comparant les principaux passages des anciens à la description de Pausanias et à celle que nous avons donnée de la Roche elle-même, il ne nous restera plus de doute à cet égard.

Pausanias qui, pour désigner toute espèce de Roches, Marbre de Paros ou du Pentélique, Calcaire sablonneux d'Olympie, Calcaire coquillier de Mégare, n'a qu'un seul mot, λίθος, désigne aussi le Porphyre vert antique sous le nom de λίθος Κροκεάτης, Pierre de Crocées.

Il nous apprend (Paus., Lac. c. XXI) qu'on ne l'exploitait pas en bancs continus, mais en blocs semblables à ceux des torrens; passage qui, rapproché de celui de Pline (lib. XXXVI, cap. 7) : « *Non omnia Marmora in lapicidinis gignuntur, sed* « *multa et sub terra sparsa, pretiosissimi quædam generis, sicut Lacedæmonium* « *viride, cunctisque hilarius,* » semble prouver, s'il y a réellement une liaison entre ces deux phrases, qu'on exploita long-temps les blocs épars dans le terrain meuble, avant d'entreprendre l'ouverture des carrières actuelles.

Pausanias ajoute que cette pierre était très-difficile à travailler; mais que ce travail, lorsqu'il réussissait, la rendait digne de décorer les temples des dieux; qu'elle faisait aussi un très-bon effet dans les bassins et les autres pièces d'eau.

Plus loin il cite une statue de Jupiter, faite de cette Pierre, et placée à l'entrée du Bourg de Crocées[1]. C'est le seul exemple que nous ayons de son emploi dans la statuaire, à laquelle elle était tout-à-fait impropre par son extrême dureté et la bigarrure de ses couleurs; mais ici la localité expliquait le choix qu'on en avait fait.

Un des usages les plus fréquens auxquels le luxe des Romains la consacra, fut la décoration des bains et des pièces d'eau, où elle paraît avoir été prodiguée par eux dans la Grèce et dans l'Italie. On conçoit l'admirable effet que sa teinte d'un vert de pré sombre, semé de parallélogrammes d'un vert plus pâle, devait produire sous les eaux, auxquelles elle communiquait la couleur glauque et la transparence des eaux de la mer. Ce fut avec des Pierres extraites des carrières de Crocées qu'Euryclès, ce riche Spartiate, possesseur de Cythère, décora les bains de Neptune, les plus magnifiques de la ville de Corinthe (Paus., Corinth., c. III), et nous en verrons plusieurs autres exemples; mais avant de quitter Pausanias, le seul auteur que nous ayons encore cité, il est essentiel de remarquer, dans le but que nous nous proposons de démontrer l'identité du Porphyre vert et du Marbre laconien, qu'après s'être étendu sur la description des Marbres et des carrières de Crocées, il ne signale aucun autre Marbre comme provenant de la Laconie; ce qu'il n'eût pas manqué de faire, vu l'importance qu'il attachait à décrire tout ce qui tenait aux arts de la sculpture et de l'architecture, s'il en avait connu quelque autre jouissant d'une certaine célébrité.

§. 4. En parcourant maintenant les divers auteurs qui ont parlé du Marbre de

1. C'est ainsi du moins que Meursius et plusieurs autres ont entendu ce passage, et c'est le sens qui m'a paru le plus probable.

Laconie, nous allons voir qu'il est très-probable qu'ils ont tous eu en vue la même Roche que Pausanias, ou le Porphyre vert antique; un passage d'un auteur peu connu, le *Periegetes anonymus* vient d'abord à l'appui de cette opinion. L'auteur de ce mauvais Abrégé de géographie veut signaler chaque province de la Grèce par un lieu, un fait ou une production remarquable; il dit, en parlant de la Laconie:

Laconica vero solo Cronico lapide (voyez Perieg. anon., page 30, édit. de Genève, 1628).

Il est étonnant que le savant *Paulmier de Grentemesnil* (*Exercitationes in auctores græcos*, page 286), n'ait pas reconnu ici une altération de *Croceate lapide*, plutôt que d'avoir recours au mont Cronius de l'Élide.

Stace, auquel on ne peut refuser le mérite d'un choix heureux d'expressions pour caractériser, à la manière d'Homère, les lieux ou les objets qu'il décrit, s'exprime ainsi:

« *Hic Libycus Phrygiusque silex, hic dura Laconum Saxa virent.* » (Stat., Epith. Stellæ et Violant. Silv., lib. I, v. 149.) Je ne crois pas qu'il soit possible à un poëte de caractériser en moins de mots et d'une manière plus exacte le Porphyre vert de Crocées, et nous sommes surpris que quelques éditeurs aient voulu remplacer par *clara* l'épithète si bien choisie de *dura*, qu'ils regardaient comme oiseuse.

Nous retrouvons la *Pierre de Laconie*, employée à décorer des pièces d'eau, où, suivant Pausanias, elle produisait un si bon effet, dans ces passages de Lucien et d'Eustathe:

« *Ac media domus tres aquæ frigidæ piscinas habens*, Laconico lapide *exor-* « *nata.* » (Lucian. in Hippia).

Ambitum putei ornabat lapis *Chius et* Laconicus. (Eustath., de Am. Ism., lib. I.)

De même Martial, dans deux occasions différentes, signale l'emploi du Marbre laconien dans la décoration des thermes:

Idem beatas Lautus extruit thermas.
De marmore omni....
Et quod virenti fonte lavit Eurotas. (Mart., lib. IX, 76.)

Illic Taygeti virent metalla, Et certant vario decore saxa. (Idem, De Etrusci thermis, VI, 42.)

Expressions poétiques, dont la première a donné lieu à de singuliers commentaires de la part d'un traducteur de Pline, qui attribue la couleur verte du Marbre de Laconie à une proprieté des eaux de l'Eurotas; et la seconde a fait croire à l'existence de mines métalliques dans le Taygète.

Deux passages différens de Lampride font encore voir que sous les noms de *Saxum* et de *Marmor Lacedæmonium* cet auteur désigne le Porphyre vert de

Laconie; dans l'un il parle d'un *Opus Alexandrinum*, fait en deux espèces de Marbres, le porphyritique et le lacédémonien : « *Opus Alexandrinum marmoris, « de duobus Marmoribus, hoc est, porphyretico et Lacedæmonio, primus instituit.* » (Lamprid. in Alexand. Sev., cap. 25.) Et dans l'autre il décrit les cours de l'intérieur d'un palais pavées en Pierres lacédémoniennes et porphyritiques : « *Stravit et « saxis lacedæmoniis et porphyreticis plateas in palatio.* » (Idem, in Anton. Heliogab., cap. 24.)

Il est évident que, pour un tel usage, on ne pouvait associer à une Roche aussi dure que le Porphyre, des Marbres verts, qui eussent bientôt perdu leur éclat, et qu'il ne peut être question que d'une Roche d'une égale dureté ou du Porphyre vert antique.

Sa couleur vert de pré est signalée par Stace :

« .... *Amyclæi cæsum de monte Lycurgi*
« *Quod viret, et molles imitatur rupibus herbas.* »

(Stat. in Vill. Surrent., Silv. II, 99.)

Et par Sidonius, dans le Panégyrique de Majorien : « *Laconum marmoris* herbosi « *radians interviret ordo.* » (Sidon. in Paneg. Major.) Tandis que Procope (De ædific. Justin.) la compare à celle de l'Émeraude.

Je pourrais encore citer Pollux, Juvenal, Prudence, qui tous caractérisent, avec plus ou moins de précision, le Marbre de Laconie comme étant la même Roche que Pausanias nous a montrée dans les carrières de Crocées, c'est-à-dire le Porphyre vert antique.

C'est donc à tort que les modernes, méconnaissant dans le Marbre lacédémonien, si célèbre dans l'antiquité, ce Porphyre que leur offraient les ruines de la Grèce et de l'Italie, ont désigné sous son nom de véritables Marbres verts, ou la superbe Brèche, dont le Musée possède plusieurs colonnes. (Voyez le Catalogue du Musée, par M. le comte de Clarac.)

Il est sans doute possible que les Romains aient exploité, en outre, de véritables Marbres dans la chaîne du Taygète, qui, de la base au sommet, offre les variétés les plus belles et les plus nombreuses; Strabon même nous le dit positivement. Mais pour celui qui est familiarisé avec le peu de précision de cet auteur, cette assertion n'est pas d'un plus grand poids que les expressions poétiques *Taygeti metalla* ou *Marmor Amyclæi cæsum de monte Lycurgi* des poètes Martial et Stace; et il est très-permis de penser qu'ils ont tous voulu désigner les exploitations de Crocées, situées à peu de distance du pied oriental du Taygète.

Le Marbre du Ténare jouissait encore d'une certaine célébrité (voyez Pline, Tibulle, Properce, Sextus-Empiricus); mais les anciens l'ont parfaitement distingué du Marbre vert laconien par sa couleur noire, semée de taches jaunes; et il

est probable que ce n'était autre chose qu'une de ces Brèches analogues au Portor, que nous avons rencontrées à Marathonisi et en plusieurs lieux de la presqu'île du cap Ténare. (Voyez la Pl. X, fig. 4 de la 2.ᵉ série.)

§. 5. Nous pouvons donc regarder comme démontré que la Roche célèbre dans l'antiquité sous le nom de Marbre lacédémonien, n'est autre chose que le Porphyre vert antique, et passer à l'examen d'une autre question, débattue par les archéologues et les naturalistes depuis le moyen âge jusqu'à nos jours.

Quelle est la Roche désignée par Pline, Dioscoride et quelques autres, sous le nom d'*Ophites?*

Matthiole, Bruckmann, Wallérius, etc., nous apprennent que depuis long-temps on attribuait, en Italie, le nom d'*Ophites* à notre Porphyre vert, que l'on rencontrait fréquemment dans les ruines des monumens anciens et dont on ignorait l'origine; mais ils ne partageaient pas cette opinion, populaire suivant eux, et la regardaient comme incompatible avec les caractères assignés à l'*Ophites* par Pline et Dioscoride.

Un écrivain, qui malheureusement ne paraît pas avoir joint de connaissances minéralogiques à sa profonde érudition, Blasius Caryophilus, traite également de l'Ophite et du Marbre lacédémonien, comme de deux Roches distinctes. Enfin, tout récemment (1803) Delaunay, dans un Traité spécial sur la minéralogie des anciens, ne parut pas soupçonner que le Marbre lacédémonien fût le Porphyre vert, ni que celui-ci eût été désigné sous le nom d'Ophite par le compilateur romain. Cependant, sans être arrêté par ces autorités, un de nos maîtres en géologie, qui joint en outre l'esprit de critique à l'érudition (M. Brongniart), vient de consacrer l'opinion contraire, en donnant au Porphyre vert le nom d'Ophite dans sa Classification des Roches, et dans l'article *Terrains* du Dictionnaire des sciences naturelles.

Nous allons faire voir que cette opinion, qui ne pouvait avoir pour elle que d'assez faibles probabilités, en acquiert de nouvelles par la découverte que nous avons faite de la véritable nature du *Marmor Lacedæmonium.*

Voici le passage de Pline, dont l'obscurité a donné lieu à toute la discussion:

Non omnia (Marmora) in lapicidinis gignuntur, sed multa et sub terra sparsa, pretiosissimi quædam generis, sicut Lacedæmonium viride, cunctisque hilarius. Sic et Augustum, ac deinde Tiberium, in Ægypto ..... reperta. Differentiaque eorum est ab OPHITE, *quum sit illud serpentium maculis simile, unde et nomen accepit: quod hæc maculas diverso modo colligunt, Augustum undatim crispum in vertices, Tiberium sparsa non convoluta canitie.* (Plin. l. 36, c. 7.)

La construction générale de ce passage paraît avoir fait soupçonner à plusieurs commentateurs que l'Ophite, que l'on comparait ici aux seuls Marbres Auguste et

Tibérien, devait être le premier des trois dont il avait d'abord été question, ou le Marbre lacédémonien. Mais ils étaient, comme nous l'avons vu, si éloignés de penser que le Marbre lacédémonien fût par son aspect susceptible d'être comparé à la peau d'un serpent, qu'ils abandonnaient cette présomption grammaticale, et faisaient de l'*Ophites* un quatrième Marbre, différent des trois précédens.

Cette opinion ne fut cependant pas générale. Ainsi nous lisons dans un géographe de l'époque de la renaissance des lettres, *Dominicus Niger*, que l'on trouve en Laconie un Marbre vert que les Grecs nomment *Ophites* et les Latins *Serpentine*, et que l'on désigne aussi sous le nom de *Marbre lacédémonien*. Cet auteur paraît avoir puisé à d'autres sources que Pline et Dioscoride, et s'il avait été plus connu ou mieux apprécié, il eût depuis long-temps décidé la question.

Albert le Grand, dans un passage[1] qui nous a échappé, quoique nous ayons eu la patience de lire son Traité des minéraux, paraît avoir soutenu la même opinion: aujourd'hui que nous avons reconnu que le Marbre lacédémonien n'était autre chose que ce Porphyre vert, tacheté de blanc, désigné par les modernes sous le nom d'Ophite, à raison de son seul aspect, une nouvelle probabilité, fondée sur la convenance du nom d'Ophite au Marbre lacédémonien, se joint à celle fondée sur la construction grammaticale, et nous devons penser, comme les auteurs qui viennent d'être cités, que Pline, sans nous en prévenir, s'est servi du mot d'Ophite comme synonyme de Marbre lacédémonien. Nous ne dissimulerons cependant pas les objections contraires à ce sentiment; d'abord, il doit paraître bien étonnant que, parmi tant d'écrivains qui ont parlé du Marbre lacédémonien, un seul, Pline, l'ait désigné sous le nom d'Ophite; en second lieu, Stace (*De balneo Etrusci*, v. 35), et Martial (lib. VI, epig. 42), dans le petit nombre des auteurs qui nomment l'Ophite, signalent son emploi dans la décoration d'un même bain, après avoir déjà parlé du Marbre lacédémonien, et semblent ainsi les distinguer.

En outre, les caractères assignés à l'Ophite par le compilateur romain, ne s'appliquent qu'en partie au Porphyre vert; ainsi, après avoir dit qu'on ne pouvait en faire que des colonnes de petites dimensions, il ajoute qu'il y en avait de deux espèces, l'une molle et de couleur claire, l'autre dure et de couleur sombre; et que de l'Ophite blanche on faisait des vases et même des amphores. Il est évident que par l'Ophite blanche il a désigné les Roches serpentineuses ou ophiolithiques de M. Brongniart, dont il indique même un gisement encore exploité de nos jours (Côme en Italie), et que l'Ophite dure et de couleur sombre pourrait seule être notre Porphyre. De même Dioscoride (lib. V, cap. CLXII), qui

1. Ce passage est cité dans l'édition de Pline traduit par Poinsinet, liv. XI, chap. XXXVI; Paris, 1782.

probablement a puisé aux mêmes sources que Pline, en distingue trois espèces : la première, noire et pesante; la seconde, cendrée et piquetée; la troisième, divisée par des lignes blanches.

Si la première espèce est le Porphyre de Laconie, ne doit-on pas être bien surpris de lui voir assigner, par un naturaliste, pour tout caractère spécifique les termes *βαρὺς καὶ μέλας*? On doit croire, pour son honneur, qu'il n'a eu en vue que des Serpentines analogues à celles dont il a été question à l'article de l'île de Tine (voyez page 47), où elles paraissent avoir été exploitées dans l'antiquité, comme elles le sont encore de nos jours. On y trouve en effet toutes les variétés de Dioscoride : l'une noire, dure et pesante; d'autres d'un jaune cendré et nuancé de taches verdâtres; d'autres, enfin, à structure réticulée, où le Carbonate de magnésie forme les filets blancs dont il est parlé.

Nous avons trouvé également près d'Argos une ancienne exploitation de Serpentine du plus joli effet : son fond est violet, semé de taches blanches très-serrées, et coupées de petites veines rouges. Aucune autre variété ne nous a offert plus de rapports avec la peau d'un serpent, et ne nous a semblé mieux mériter le nom d'Ophite.

§. 6. On voit donc que, si Pline a désigné le Porphyre vert sous le nom d'Ophite, ce nom lui était commun avec des Roches d'une nature toute différente, et que l'antiquité ne nous a laissé que bien peu de motifs pour lui rendre ce nom dans la nomenclature moderne. Il nous reste à faire voir que des considérations d'un autre ordre et d'une plus grande valeur aux yeux des minéralogistes, doivent nous décider à l'en exclure.

La première est la désignation d'Ophiolithes, appliquée à plus juste titre par M. Brongniart aux Roches serpentineuses; son analogie avec Ophites peut amener de la confusion ou du moins faire supposer des rapports de composition qui n'existent pas dans la nature.

En second lieu, un nom qui a été appliqué par les anciens et les modernes à tant de Roches différentes, ne doit-il pas être banni de la nomenclature, si l'on ne veut s'exposer à des erreurs inévitables? et quel nom a été plus prodigué que celui d'Ophite? Sans parler des anciens, il a été donné par Wallérius et de Saussure à des Trapps et autres Roches amphiboliques; par Cronstedt, à des Roches de Serpentine et de Calcaire (*Cipollino* et *Verde di prato* des Italiens), et par Palassou et un grand nombre de géologues modernes, à certaines Diorites stéatiteuses des Pyrénées.

Enfin, cette dénomination d'Ophite, donnée au Porphyre vert, étant sans aucune analogie avec les noms de Porphyre et de Mélaphyre, a l'inconvénient de rompre le groupe si naturel des Roches à cristaux de Feldspath et à base de Feldspath

compacte, plus ou moins pur; et il nous semble que, puisque l'on n'était pas retenu par la crainte de surcharger la nomenclature par l'introduction d'un nom nouveau, celui de *Prasophyre* eût été plus convenable, en ce qu'il eût indiqué la couleur de la Roche, et la place que lui donnait sa composition au milieu des Porphyres, Mélaphyres, Argilophyres et Mimophyres; groupe naturel, dont les noms ont déjà reçu la consécration du temps.

Nous terminerons donc cette notice, en nous permettant de proposer pour le Porphyre vert le nom univoque de *Prasophyre*, qui, par sa racine, indiquera la couleur de la Roche, et par sa désinence, la place qu'elle doit occuper dans une nomenclature méthodique.



23 Juin 1829.

CHAPITRE IV.

Terrain secondaire.

Par MM. BOBLAYE et VIRLET.

L'étude du Terrain secondaire, si intéressante dans le nord de l'Europe par la succession régulière de ses grandes assises, les caractères minéralogiques qui les différencient, la variété et la belle conservation de leurs fossiles, ne présente, au contraire, dans les contrées qui avoisinent le bassin de la Méditerranée, que monotonie et difficultés de tous genres. Ici, des causes puissantes, d'origine sans doute ignée, agissant pendant et après la consolidation du dépôt secondaire, l'ont rendu tellement méconnaissable que l'on n'a pu constater son identité avec celui du nord de l'Europe, qu'en suivant pas à pas, dans quelques localités, la continuité et les passages graduels qui les unissaient.

Dans cette région méridionale à laquelle appartient la Morée, et que nous savons déjà s'étendre des Pyrénées jusqu'au Liban, le Terrain secondaire ne paraît, au premier coup d'œil, qu'une masse uniforme de près de 2000 mètres de puissance, formée principalement de Calcaires compactes. Les fossiles y manquent presque entièrement, et si l'on en rencontre, ce ne sont plus que des empreintes sans caractères, échappées à la dissolution de la masse qui les renferme. En outre, la dislocation du sol est telle dans la Morée, qu'on citerait difficilement une contrée plus bouleversée et, par suite, d'une étude plus difficile; au lieu d'une succession régulière d'assises à peu près horizontales, comme celles qui du pied des Vosges s'étendent jusqu'au bassin de Paris, ce ne sont que des masses soulevées jusqu'à 2400 mètres au-dessus de la mer, redressées dans tous les sens et souvent renversées sur elles-mêmes. Vouloir rétablir au milieu d'un tel chaos l'ordre successif des diverses assises, serait chercher dans les ruines d'un édifice ce qui a appartenu aux différens étages. Les difficultés seraient moindres, si notre point de départ était bien déterminé; mais l'étude du Groupe entritique n'a fourni jusqu'à présent aucune donnée précise sur l'époque de son apparition, et le Groupe des Marbres siliceux, placé à la base de notre Terrain secondaire, est entièrement dépourvu de fossiles et n'a rien d'analogue, quant à ses caractères minéralogiques, dans les formations du nord de l'Europe.

Dans l'impossibilité de fonder nos rapprochemens ni sur les caractères minéralogiques, qui d'ailleurs à cette distance n'ont qu'une faible valeur, ni sur les caractères palæonthologiques, nous eussions, du moins, voulu suivre les formations du Péloponèse à travers la Turquie, jusqu'aux montagnes qui enferment le bassin de

la Haute-Italie. La Dalmatie et les Apennins de la Ligurie nous auraient offert des termes de comparaison étudiés depuis long-temps par d'habiles géognostes, et nous aurions pu constater l'identité des formations secondaires de la Grèce et du nord de l'Italie. Cette marche purement géognostique ne nous eût cependant conduits à aucune détermination précise; car on sait combien il règne encore d'incertitude, malgré les travaux les plus récens, sur l'âge des divers groupes des formations secondaires de l'Apennin.

Ce qui n'a pu être obtenu dans une contrée soumise depuis si long-temps aux recherches des géognostes, ne doit pas être attendu d'une exploration rapide de la Grèce, et l'on peut dire en général que, si un voyage dans une contrée étendue enrichit la Géographie géognostique, l'étude minutieuse de quelques localités bien choisies, peut seule amener la connaissance exacte des formations. Tant que les géologues du midi de l'Europe n'auront point obtenu ce résultat pour leur Terrain secondaire, le voyageur devra se borner à former des groupes naturels, les étudier avec soin et déterminer, s'il le peut, leur ordre de succession, sans chercher à établir des analogies qui ne pourraient être, le plus souvent, qu'une source d'erreurs.

On peut juger, d'après ce qui précède, que nous manquons des élémens nécessaires pour décrire le Terrain secondaire de la Morée dans un ordre méthodique, en présentant la succession de ses divers étages, et pour le figurer par une coupe unique. Sa composition, qui varie dans chaque région un peu étendue, soit par des modifications locales, soit par la prédominance de certains groupes, nous oblige à adopter un ordre en partie géographique. Nous décrirons séparément les groupes secondaires dans la Laconie et la Haute-Arcadie, dans l'Argolide et dans la Messénie; nous essayerons ensuite d'établir les relations qui les unissent, et les conclusions qu'on en peut déduire sur l'ensemble de la formation.

La division du travail par régions, permettra à chacun de nous de décrire celles qu'il a étudiées plus particulièrement : cette marche aura l'avantage de faciliter et de hâter la rédaction. Après la description faite en commun des Marbres siliceux, nous ferons connaître, chacun séparément, les formations secondaires de la Haute-Arcadie, de l'Argolide, de la Messénie et de la Basse-Arcadie[1]. Néanmoins le travail de chacun de nous résultera toujours de la réunion de nos observations et de nos opinions sur chaque sujet.

1. Les articles relatifs à l'Argolide et à la Haute-Arcadie, à l'exception du dernier titre, ont été rédigés par M. Boblaye, et ceux relatifs à la Messénie et à la Basse-Arcadie, par M. Virlet.

ARTICLE PREMIER.

Formation des Marbres siliceux.

A la suite des Terrains anciens dont nous avons parlé dans le chapitre précédent, nous devons naturellement placer une formation calcaire que, par la nature cristalline de ses Roches, l'on n'aurait pas hésité jadis à ranger parmi les Terrains primordiaux; mais que nous avons dû en séparer, tant à cause des circonstances de son gisement, que de la différence de composition minéralogique.

Cette différence consiste en ce que le Talc et d'autres substances magnésiennes, si abondantes dans les deux groupes précédens, disparaissent presque entièrement dans celui-ci, et sont remplacés par la Silice unie intimement au carbonate de Chaux par une cristallisation contemporaine.

La différence dans le gisement n'est pas moins prononcée: les assises peu inclinées des Marbres siliceux reposent sur la tranche des couches du Terrain schisteux; discordance qui prouve que celui-ci était déjà redressé lors du dépôt des Marbres siliceux, et classe ces derniers dans les Terrains secondaires.

Mais, d'un autre côté, l'absence de toute formation superposée et par conséquent d'origine plus récente, le peu de valeur des caractères minéralogiques et des rapports de composition, et surtout l'absence de tous corps organisés fossiles, ne nous permettent pas d'assigner à cette formation une place bien déterminée dans la série géognostique.

Nous la désignerons donc sous le nom de formation des Marbres siliceux ou *Marmoréo-siliceuse*, dénomination qui aura l'avantage de ne rien préjuger sur la question d'âge, et d'indiquer la nature cristalline de ses Roches et leur composition minéralogique.

Cette formation, que nous n'avons rencontrée que dans la Laconie, du moins d'une manière bien caractérisée, occupe la partie la plus élevée de la chaîne du Taygète, dont elle forme les sommets dentelés.

On la retrouve sur plusieurs points peu éloignés du revers occidental de cette chaîne, et aussi sur un point de son revers oriental, près du moulin de Graphako, à la base des montagnes du canton de Saint-Nicolas ou de Skoufomiti.

Nous devons ranger aussi dans ce système les Marbres durs, siliceux, faisant souvent feu sous le briquet, qui forment comme une énorme muraille, de 3 à 400 mètres de hauteur, au pied des deux pentes de la chaîne du Taygète (voyez la coupe, Pl. VIII); ici les couches ne sont plus distinctes, elles semblent avoir été fondues en une seule masse calcaréo-siliceuse, qui ne serait autre chose que la prolongation des couches du sommet rejetées à droite et à gauche de l'axe de

soulèvement; ce n'est pas la première fois qu'on aurait remarqué que les parties restées en place ou rejetées au pied du soulèvement auraient été plus altérées et plus modifiées que celles soulevées sur l'axe même de la chaîne.

Cette formation s'est présentée dans les différentes localités où nous avons pu l'étudier, avec une puissance moyenne de 3 à 400 mètres; elle est composée, sur le sommet de la chaîne du Taygète, d'assises multipliées, très-régulières, et se dirigeant, comme elle, du nord 24° ouest au sud 24° est, avec une inclinaison moyenne de 15° à 20° vers l'ouest; tandis que les Schistes anciens, sur lesquels elle repose, plongent au sud-ouest sous un angle de 45 à 70 degrés.

C'est sans doute à quelques-unes des couches de cette formation que devaient appartenir ces pierres à aiguiser du Taygète, que Pline regardait comme les meilleures après celles de la Crète. Quoique nous n'ayons pas retrouvé de traces de leur exploitation, plusieurs de ces Marbres, dans lesquels la Silice est intimement unie au Calcaire en grains impalpables, pourraient encore servir au même usage.

Les premières couches que l'on rencontre en partant de la partie inférieure, celles qui sont immédiatement en contact avec la formation *calcaréo-talqueuse*, sont peu cristallines d'abord; mais à mesure que l'on s'élève, la cristallinéité semble augmenter graduellement.

L'on observe successivement:

1.° Des Calcaires jaunâtres subsaccharoïdes, un peu friables, souvent semblables à la surface à un Grès à grains fins; circonstance qui est due à une multitude de petits cristaux de Quartz hyalin qui s'y trouvent disséminés.

Ces Calcaires présentent, dans la chaîne même du Taygète et sur quelques points de son revers occidental, des caractères différens et une structure très-remarquable: ils sont gris jaunâtre, pétris de Silice en grains non distincts, un peu ferrifères, et affectent une structure compacte et parfois schistoïde et fibreuse; si la Silice est disséminée uniformément, la Roche prend l'apparence d'un Quartzite que n'entame point l'Acier, et qui fait feu sous le briquet; dans le cas contraire, la Silice ne forme plus dans la masse que des nodules silicéo-calcaires, à formes irrégulières et sans contours distincts.

L'action des agens atmosphériques sur les surfaces depuis long-temps exposées à l'air, y fait saillir ces espèces de tubercules, beaucoup plus durs et moins altérables que les parties simplement calcaires qui les enveloppent; la Silice et le Calcaire n'étant pas nettement séparés, mais se pénétrant mutuellement, les surfaces des nodules sont toujours rugueuses et couvertes de petites cavités qui leur donnent une apparence spongieuse.

2.° Des Calcaires compactes, communs, renfermant aussi de très-gros noyaux silicéo-calcaires, mais en moins grande abondance que dans les bancs précédens.

3.° Des Calcaires grenus, blancs, avec lamelles disséminées de Talc doré et petits filons de Quartz hyalin; ils se divisent en lames minces.

4.° Des Calcaires analogues à ceux décrits au n.° 2, mais subsaccharoïdes et souvent gris bleuâtres. Les noyaux silicéo-calcaires se font remarquer dans la Roche par une couleur d'un blanc plus mat; comme les précédens, ils diffèrent de ceux de la Craie, en ce qu'ils sont moins purs, ne sont point à l'état de Silex, mais à l'état de Quartz grenu, et n'offrent jamais de surfaces arrondies et terminées avec netteté: ils se fondent, au contraire, dans la pâte calcaire, qui est toujours elle-même plus ou moins siliceuse, et renferme des cristaux isolés de Quartz bipyramidal.

5.° Des Calcaires grenus, zonés de bleu turquin foncé et de gris bleuâtre, renfermant des zones silicéo-calcaires d'un blanc mat et compacte, de deux à six pouces de puissance.

6.° Des Marbres bleus, mélangés de blanc, présentant une structure bréchoïde, ou plutôt amygdalaire et entrelacée, à la manière des Marbres campans. La pâte est gris bleu, et les noyaux blancs grenus; ils passent aux Calcaires suivans et alternent avec eux: ils renferment des tubercules siliceux de Phtanite noirâtre (*Kieselschiefer* des Allemands), fendillés dans tous les sens, et dont plusieurs rappellent la forme des Alcyons; tandis que les formes variées du plus grand nombre ôtent toute idée de corps organisés. Ces Marbres amygdalaires sont quelquefois esquilleux et présentent encore de petits filons de Quartz hyalin; au passage avec le Calcaire noir supérieur on voit des bancs en partie bréchoïdes, en partie noirs et compactes.

7.° Des Marbres noirs fétides, à bancs multipliés et peu épais, alternant avec de petits bancs très-réguliers de Phtanite un peu calcarifère (*Chert* des Anglais), d'un beau noir foncé, mais traversé, ainsi que le Calcaire, de nombreux petits filets blanchâtres. Avec ces Calcaires alternent des assises d'un gris bleu, renfermant également des couches de Phtanite; mais ici, au lieu d'être noire, elle est bleue comme le Calcaire, et est mélangée de parties blanches. On y trouve encore des couches noirâtres, criblées de petits grains blancs et renfermant des parties ovulaires, dont le noyau est de Phtanite.

8.° La crête de la chaîne, partout où nous avons pu l'atteindre, est formée de Marbres gris clair, piqueté de gris foncé et à grains siliceux; de Marbres zonés blancs et bleus, et de Marbres variés à fond gris, piquetés de bleu d'une manière très-uniforme.

Par suite de l'action des agens atmosphériques, les couches supérieures de la montagne sont criblées de fissures; et les Marbres, décolorés et à surface rude, ont pris l'aspect d'un Grès blanchâtre.

On retrouve sur le revers oriental de la chaîne, comme nous l'avons déjà dit, vers le moulin de Graphako, à peu près la même série de Marbres; et sur le revers

occidental quelques autres variétés, dont les plus remarquables sont : 1.° un Calcaire gris noirâtre, mélangé de parties blanches, contournées et ondulées dans tous les sens; il en résulte une masse chinée des plus bizarres qui, polie, serait d'un effet fort agréable pour des objets de décoration ; 2.° un Calcaire noir, traversé en divers sens par des veines de Spath calcaire très-blanc; il donnerait un très-beau Marbre, analogue à celui connu des marbriers sous le nom de *Grand deuil;* 3.° enfin, un Calcaire saccharoïde gris blanc, mélangé, et comme lardé de rognons aplatis et souvent très-alongés de Phtanite du plus beau noir, que fait ressortir encore la blancheur de la couche qui les renferme.

Chaîne Monembasique. Ce système de Marbres siliceux n'est pas étranger à la chaîne Monembasique; nous avons retrouvé sur son revers oriental, en descendant du *Malévo de Castagna*, pour nous rendre à Prastos et à Lénidi, les Marbres gris, à nodules irréguliers de Silice, décrits sous le n.° 4, et les Calcaires bleus turquins, à zones blanches, compactes, silicéo-calcaires, du n.° 5 : ils reposent en gisement transgressif sur les Schistes anciens, à éclat soyeux, dont nous avons parlé.

Il nous reste à décrire les Calcaires grenus et siliceux qui forment, au pied des deux versans du Taygète, d'énormes masses parallèles à la direction de la chaîne, et séparées des Marbres du sommet, par la dénudation des Terrains schisteux; vues de Sparte, elles forment au pied du Taygète un premier gradin de 400 mètres d'élévation, qui se dessine comme une muraille de couleur rougeâtre, traversée de fentes étroites et profondes, laissant à peine passage aux torrens; c'est à la disposition de ces masses que la magnifique vallée de Sparte ou de l'Eurotas doit les traits les plus pittoresques de son paysage, et ce sont ses crevasses et ses cavernes qui lui valurent, dans l'antiquité, l'épithète de *Cœtossa.*

Ce Calcaire forme, des deux côtés de la chaîne, des masses sans stratification; il est souvent cristallin, à grains fins, approchant même quelquefois de la texture compacte, à cassure esquilleuse, dur, étincelant parfois sous le briquet, de couleur grise ou bleuâtre, jamais d'un blanc bien pur; sur quelques points il est gris jaunâtre, presque terreux, caverneux et celluleux tout à la fois. Sur le revers occidental, au-dessus du village d'Androuvista, il est poreux et paraît souvent formé de gros fragmens réagrégés; il est gris blanchâtre, à texture subsaccharoïde, sans aucune apparence de stratification, à cassure irrégulière, d'un gris rougeâtre à la surface. Quelques parties sont nuancées de gris et de blanc, comme certaines couches du sommet de la chaîne; d'autres sont spathiques et à filons rougeâtres; et enfin, quelques parties paraissent brécheuses, jaunâtres, grisâtres ou rougeâtres : c'est le résultat du fendillement et de la pénétration de la masse par des filons de diverses couleurs.

Les dépôts tertiaires recouvrant immédiatement la base de cette masse calcaire,

il nous a été impossible de vérifier si elle supporte des Schistes alumineux gris bleuâtres, comme sur le revers oriental, notamment à la fontaine de Vouvalos à Mistra. Ce Calcaire massif ne se dissout qu'avec difficulté dans les acides, et laisse un précipité abondant de Silice; il ne paraît pas contenir plus de magnésie que les autres Marbres de la Morée, et, s'il renferme de nombreuses cavernes, il n'a que rarement la structure poreuse de la plupart des Dolomies.

La citadelle de Mistra est construite sur la pointe d'un rocher de cette nature, qui s'élève verticalement de près de 400 mètres au-dessus de la gorge où coule la Pantalimonia. On voit dans le col qui unit la citadelle aux montagnes, ainsi que dans le lit du torrent, que cette énorme masse calcaire est enclavée dans les Schistes alumineux, Roche que l'on a rarement observée dans les Terrains secondaires.

Nous pouvons déduire de nos observations quelques conséquences sur la direction et l'âge de la chaîne du Taygète. Les Schistes anciens avaient déjà été soulevés et plissés dans la direction du N.-O. au S.-E. Le groupe des Terrains talqueux avait participé à ce mouvement, lorsque les Marbres siliceux se déposèrent à leur surface, dans le fond du bassin qu'occupe aujourd'hui la chaîne du Taygète. Plus tard, une fracture dirigée nord 20° ouest, détacha et souleva à plus de 2000 mètres de hauteur un prisme de 25 lieues de longueur, sur une largeur qui ne dépasse pas 3 à 4 lieues.

Les Marbres soulevés au sommet du prisme conservèrent à peu près leur caractère; mais ceux qui, à l'est et à l'ouest, glissèrent sur ses flancs, furent totalement altérés, et convertis en une masse compacte sans stratification.

Nous résumerons ainsi les caractères de cette formation : au sommet de la chaîne, division en bancs multipliés et parfaitement distincts; le Calcaire constamment à l'état cristallin et sans autre matière colorante que des substances organiques, qui lui donnent des teintes grises, bleuâtres ou noires; absence presque complète du Talc, si abondamment répandu dans le groupe calcaréo-talqueux; et enfin, la Silice disséminée dans toutes ses assises et unie au Calcaire, non par voie d'agrégation mécanique, mais par suite d'une dissolution chimique contemporaine : sur les flancs de la chaîne, masse plus ou moins homogène, sans stratification, d'un Calcaire siliceux, passant du grenu au compacte et au terreux.

Il est à remarquer que la précipitation de la Silice a été quelquefois contemporaine, et quelquefois séparée de celle du Calcaire; que dans ce dernier cas elle a donné lieu à des couches bien réglées, ou à des nodules allongés de Phtanite, et que dans le cas d'une précipitation contemporaine elle produisait du Quartz à l'état grenu, ou des cristaux bipyramidaux. C'est à l'abondance de ces grains de Quartz, disséminés dans tout l'ensemble de la formation, que sont dus les sables fins et

brillans que l'on trouve dans le lit des torrens du versant occidental du Taygète, et les jolis cristaux de Quartz, disséminés au milieu des alluvions anciennes.

Une observation déjà faite à l'occasion des Marbres de la série talqueuse, trouve encore ici son application; les Calcaires de la série siliceuse, les plus voisins de l'état compacte, sont ceux qui reposent sur les Terrains anciens, ou du moins occupent la partie inférieure de la série; et les plus cristallins se trouvent à la partie supérieure; observation qui semble infirmer l'opinion assez en vogue, que la plupart des Marbres grenus ne doivent leur texture qu'à une fusion postérieure à leur dépôt.

Partout nous avons remarqué que les premières couches calcaires, qui succèdent immédiatement aux Roches schisteuses, sont plus compactes et plus mélangées que le reste de la formation, ce qui s'explique très-bien par l'influence qu'ont dû exercer, sur les premiers précipités calcaires, les dernières parcelles des Roches sur lesquelles ils se déposaient; mais on ne pourrait concevoir qu'une cause quelconque, liée aux phénomènes ignés, eût pu convertir à l'état de Marbre les assises supérieures, et laisser à l'état compacte les assises inférieures. Une autre considération vient à l'appui de ce qui précède : c'est la multiplicité des couches, toutes régulières, et parfaitement distinctes par leur couleur et leur composition, qui forment cette série. Une action capable de modifier la texture de ces Roches, sur une épaisseur de plus de 400 mètres, aurait sans doute fait disparaître ces joints si délicats de stratification, si elle n'avait fondu le tout dans une seule et même masse, partout identique de texture et de couleur. C'est, au reste, ce qui, dans notre opinion, est arrivé aux parties de cette formation qui, du côté de l'Eurotas et du côté de la Messénie, bordent le pied de la chaîne. Dans cette position, soumises à des influences auxquelles échappaient les couches redressées du sommet, elles ont été en grande partie converties, sinon en Dolomie, du moins en une masse cristalline, homogène et sans stratification.

Nous avons vu que cette formation avait des limites bien tranchées dans sa partie inférieure, et qu'elle se séparait nettement des Terrains plus anciens; nous devons dire qu'il n'en est pas ainsi à sa partie supérieure, et certaines analogies de gisement et de composition pourraient faire penser qu'elle n'est que la partie inférieure du grand Système suivant, modifiée dans la Laconie par des circonstances locales. Ainsi les Calcaires bleus, souvent à l'état de Marbres, du Lycovouno, du Courcoula et de toute la région Monembasique, se montrent à peu de distance du Taygète divisés en bancs multipliés, reposant également sur la tranche du Terrain schisteux, et sans l'intermédiaire des Argiles schisteuses ou des couches arénacées. En outre, leur stratification, comme celle du Système des Calcaires lithographiques dans la majeure partie du Péloponèse, est exactement celle des Marbres siliceux du Tay-

gète (nord 24° ouest), dont ils ne diffèrent essentiellement que par l'absence de cristaux de Quartz, et des couches et nodules de Phtanite : cependant, jusqu'à ce que de nouvelles observations aient éclairci la question, nous croirons devoir faire des Marbres siliceux un Groupe bien distinct, du moins par ses caractères minéralogiques, caractères qui ne sont pas sans valeur à des distances aussi rapprochées, et réunir les autres à la série supérieure, à raison de leur parfaite analogie avec les Calcaires des hauts bassins de l'Arcadie; et surtout à cause de la présence de quelques Dicérates dans les Calcaires du Lycovouno.

Dans d'autres parties du Péloponèse des Groupes calcaires, appartenant au Système des Calcaires compactes et lithographiques, présentent encore de grandes analogies avec le Groupe qui nous occupe, et pourraient faire naître les mêmes incertitudes; ainsi, tous les Calcaires, tantôt compactes, tantôt subsaccharoïdes, gris ou jaunâtres, de l'Argolide, et en particulier du mont Vélonidia, près de Hiéro, sont couverts, à leur surface, de tubercules siliceux; et des couches et nodules de Jaspes rouges et jaunes semblent y remplacer les Phtanites des Marbres du Taygète. Mais une considération décisive nous engage à ne les point réunir dans une même formation, c'est que ce grand Système de Calcaires compactes, avec ses Jaspes, ses Argiles schisteuses et ses Grès verts, se retrouve au pied même du versant occidental du Taygète, appuyés sur les Marbres siliceux (près de Scardamoula, à l'est de Calamata, et plus au nord).

ARTICLE II.

Suite du Terrain secondaire dans la Laconie, la Haute-Arcadie et l'Argolide.

Par M. BOBLAYE.

Les considérations géographiques et géognostiques nous conduisent à réunir dans un même chapitre la suite des formations secondaires de la Laconie et de la Haute-Arcadie. Ces deux contrées sont liées, sous le point de vue géographique, par la continuité de la grande chaîne Monembasique, qui se prolonge dans la Haute-Arcadie par le Parthénius et l'Artémisius, jusqu'à la rencontre du Système Achaïque, et par la prolongation de la grande vallée Laconienne dans les bassins de Tripolitza, d'Orchomène et de Phonia.

D'un autre côté, la Géognosie, d'accord avec la Géographie physique, nous montre des rapports intimes dans la constitution géognostique de ces deux contrées, et des différences très-prononcées avec le reste du Péloponèse; ainsi, ce n'est que dans cette région centrale qu'apparaissent encore, de distance en distance, les

Roches schisteuses si fréquentes dans la Laconie : ce n'est que dans ses plaines de 6 à 700 mètres d'élévation et dans les énormes massifs qui les dominent, que règnent ces Calcaires bleus que nous avons déjà signalés dans plusieurs parties de la Laconie, telles que le Lycovouno, le versant occidental du Système Monembasique et la région âpre et montueuse (*Sciritis* des anciens), barrière naturelle entre la Laconie et l'Arcadie; tandis qu'à l'orient et l'occident les Schistes disparaissent, et les Calcaires bleus ne percent plus que sur quelques points isolés, et à une faible hauteur au-dessus du niveau de la mer.

L'Arcadie offre encore d'autres rapports avec la Laconie, dans la disposition générale et la stratification de ses masses minérales: de même que dans la Laconie les deux grandes chaînes parallèles du Taygète et de Monembasie composées de Roches anciennes à leur base, et recouvertes par des formations de plus en plus récentes, qui toutes se redressent vers le centre de la vallée, représentent sur une grande échelle la disposition qu'on a désignée, dans ces derniers temps, sous le nom de *Vallée de soulèvement;* de même, dans la plaine de Tripolitza, où les Roches primordiales ne se montrent pas au jour, la disposition des Calcaires dans les monts Mænale et Artémisius, est aussi celle d'immenses voûtes concentriques, qui auraient été brisées et séparées à leur sommet; en sorte que les couches les plus récentes sont rejetées à l'est vers la plaine de l'Argolide, et à l'ouest vers le bassin de Mégalopolis.

Cependant on doit reconnaître qu'il existe des différences essentielles dans les Calcaires de ces deux régions : d'abord les Marbres siliceux du Taygète ne se retrouvent plus dans la Haute-Arcadie, à moins qu'on ne veuille les regarder comme une modification locale de la grande formation des Calcaires bleus; et en second lieu, la texture des Roches de la Laconie devient plus fréquemment cristalline que celle des Roches analogues de l'Arcadie. Nous dirons à cet égard que le phénomène si bien observé par M. Élie de Beaumont dans les Alpes de la Tarentaise, semble se répéter ici : d'un côté, sur le versant de la Laconie, où percent les Roches primordiales, les Porphyres et les Amygdaloïdes, on voit les Calcaires bleus et les Argiles schisteuses endurcies présenter, en un grand nombre de lieux, les caractères des Roches hémilysiennes; tandis que dans le plateau de l'Arcadie, soulevé tout d'une masse, les Calcaires bleus et les Argiles schisteuses conservent leurs caractères de Roches de sédiment.

C'est une observation que nous avons déjà eu occasion de présenter au sujet de l'apparition des Roches entritiques : que toutes les fois qu'un terrain, par suite de sa cohésion ou d'autres causes, résiste au déchirement et est soulevé en masse, les Roches n'éprouvent que peu de modifications; et que lorsque, au contraire, il a été fracturé et brisé en chaînes minces et prolongées, comme au Taygète, ou

en lambeaux détachés, comme dans les collines de Vourlia, les modifications sont très-sensibles, particulièrement au pied des massifs.

La montagne du Marmarovouno au sud de Tégée, va nous offrir des preuves en faveur de cette opinion, et servir comme d'un lien entre les Calcaires souvent hémilysiens de la Laconie et les Calcaires bleus de l'Arcadie. Cette montagne, située à peu près à la limite de l'Arcadie et de la Laconie, fait partie d'une chaîne de 14 à 1500 mètres d'élévation, qui se prolonge à l'est du village de Vervéna et s'aligne nord-sud avec la vallée de la Kélesphina. Sa direction (N.-S.) est due à la déviation produite sur certaines parties du Système Monembasique (N.N.O.-S.S.E.), par la fracture dirigée du nord au sud, qui a soulevé les Terrains tertiaires du bord oriental de la vallée de Sparte, et formé la gorge profonde de la Kélesphina, dont nous avons décrit les Gypses et les Calcaires celluleux.

La montagne est divisée en deux parties par une fracture transversale, dirigée de l'est à l'ouest : dans la partie du sud, en s'élevant vers le village de Verména, on rencontre des Roches schisteuses anciennes, puis des Marnes bleues noirâtres, surmontées de Calcaires bleus foncés, souvent cariés et celluleux, en stratifications beaucoup moins inclinées que celle des Roches qui les supportent. Il paraît, d'après les renseignemens qui nous ont été donnés, qu'ils renferment des nids de Gypse et du Fer oligiste.

Au-dessus s'étend la grande série des Calcaires de couleur claire, d'abord rouges avec jaspes sanguins, puis jaune-paille et blanchâtres; ces dernières couches, minces et multipliées, forment la crête de la montagne. Sur l'autre revers on trouve les débris d'une grande formation de Grès verdâtre ou Psammite, tendre et terreux, composé de grains verts, de sable siliceux, de Feldspath et de petits filons de Spath calcaire, formation que nous aurons occasion d'étudier plus tard dans diverses parties du Péloponèse.

Si on traverse la fracture, en se dirigeant vers le nord dans le sens de la prolongation des couches, on rencontre aussitôt les Marbres blancs, dont l'abondance a fait donner à la montagne le nom de Marmarovouno. Leur grain est extrêmement fin, leur éclat un peu mat et leur cassure esquilleuse. Ils reposent, comme les Calcaires bleus qui leur correspondent, sur les Schistes anciens, et on peut observer à chaque instant le passage de la Roche bleue compacte au Marbre blanc.

Il est à remarquer que les Marbres disparaissent en même temps que les Schistes qu'ils accompagnent presque constamment, depuis le cap Malée jusqu'au Marmarovouno, et que cette montagne est le point le plus septentrional où on les rencontre réunis. Au-delà règnent exclusivement les Calcaires bleus, à texture plus ou moins cristalline, mais jamais à l'état de Marbre blanc saccharoïde.

Gisement des Marnes et Calcaires bleus en Laconie.

L'antériorité de cet étage, composé de Marnes et de Calcaires bleus noirâtres, à tout le reste de la formation secondaire, nous est démontrée par ses superpositions, comme nous allons le faire voir en parcourant les divers gisemens où nous avons eu occasion de l'observer, en commençant par la Laconie. Nous devons, avant tout, rappeler qu'en traitant du Groupe calcaréo-talqueux, nous ne lui avons rapporté qu'avec incertitude certains Calcaires d'un bleu noirâtre et subsaccharoïde, dont la grande masse succédait à des Calschistes, à des Grauwackes et à des Schistes ou Argiles endurcies, vertes et violettes. Il nous paraissait très-probable que ces Roches rangées par nous, à raison de leur texture cristalline, dans le Groupe hémilysien, n'étaient qu'une modification locale de la partie inférieure des Terrains secondaires, et en traitant de ces derniers, nous devons, pour en compléter le tableau, rappeler de nouveau les principaux caractères de ces Roches problématiques.

En partant de la montagne du Marmarovouno, où l'identité de formation des Marbres blancs et des Calcaires bleus n'offre pas la moindre incertitude, nous suivrons cette formation jusqu'au midi de la Laconie, où elle perd, en grande partie, les caractères qui la distinguent si bien dans la Haute-Arcadie.

A l'est des montagnes de Vervéna s'étend un plateau élevé, composé de Schistes anciens, et supportant les riches villages de Doliana, Castri et Saint-Pierre. Le grand torrent de Saint-Pierre (Taunus de l'antiquité) forme sa limite orientale; son lit, profondément encaissé, est creusé entre les Schistes anciens et les Calcaires du plateau aride des Xéro-Campi. A la base de ceux-ci, et dans le lit même du torrent, on voit des Argiles schisteuses noirâtres, et au-dessus des Calcaires d'un bleu foncé, reposant sur la tranche des Roches schisteuses. Le Calcaire est souvent altéré et divisé par des fissures tellement nombreuses qu'on trouve difficilement un fragment un peu volumineux. Ce genre d'altération, très-fréquent dans toute la Laconie, sépare le Groupe des Calcaires bleus des Groupes supérieurs, dans lesquels rien n'annonce l'influence des causes qui ont tellement modifié le premier. Ici, en effet, nous trouvons au-dessus des Calcaires bleus des assises multipliées, mais très-régulières, de Calcaires de couleurs variées, toujours très-claires, que nous croyons identiques à ce groupe puissant que les Anglais ont désigné dans les Alpes et les Apennins sous le nom de *Light-coloured Limestone*, et que nous nommerons Groupe des Calcaires lithographiques. Ce nom nous paraît lui convenir, à raison de la finesse et de la compacité de ses Roches, et de cette circonstance, qui n'est sans doute pas exclusive, que l'on y rencontre toutes les variétés employées jusqu'ici dans l'art de la lithographie.

Plus tard nous décrirons ce Groupe avec d'autant plus de soin qu'il occupe les deux tiers de la surface du Péloponèse, il nous suffit maintenant d'avoir constaté sa superposition aux Calcaires bleus.

Au sud des Xéro-Campi, le pic du Malévo de Saint-Pierre (1958^m) présente les mêmes phénomènes que le Marmarovouno. Le sommet est presque en entier composé de Marbre blanc, tandis que les Calcaires qui l'entourent sont bleus et à peine cristallins.

La formation des Calcaires bleus se prolonge sur tout le versant occidental de la chaîne Monembasique, et en plusieurs points, comme au Psari (1850^m), elle en atteint le sommet. Nous l'avons vue aux environs d'Agrianos et de Tsarafona, villages situés dans des gorges pittoresques, atteindre une épaisseur énorme. Ce sont des couches multipliées et d'une épaisseur assez régulière de 0^m,50 à 1^m, d'un Calcaire bleu foncé très-dur, subsaccharoïde, dont la masse a plus de 500^m de puissance, sans qu'aucune couche intercalée, aucune modification de texture en altèrent l'uniformité; caractère très-général dans cette formation.

En décrivant la montagne du Courcoula, nous avons mentionné les grandes masses de Calcaire bleu et de Marbre blanc qui couronnent son sommet, et s'appuient sur les Calschistes, les Grauwackes et les Amygdaloïdes. On voit ici, à n'en pouvoir douter, que le Marbre blanc n'est qu'une modification du Calcaire bleu, et des fragmens peu volumineux renferment souvent l'une et l'autre variété de texture.

Toute la région aride et presque déserte des montagnes de Krémasti et de Rikia, au nord de Monembasie, appartient au même Calcaire bleu sans passage au Marbre blanc; l'absence de toute couche arénacée ou marneuse porte la stérilité dans le fond même des vallées, où partout les rochers sont à nu. Ces Calcaires ne présentent d'autres particularités que quelques gisemens de Rauwackes fétides, d'un gris de cendre très-foncé et se désagrégeant avec facilité.

Au sud de la belle vallée qui réunit la côte Monembasique à l'Hélos, nous retrouvons le Calcaire bleu sur presque tous les sommets, et sur plusieurs points des Rauwackes bien caractérisés, comme au-dessus du village de Lyra. Les Calcaires reposent ou directement sur les Schistes anciens ou sur les Schistes talqueux verts et violets, avec Grauwackes et Calschistes; et nous avons dit que, dans ce dernier cas, il nous avait paru qu'il existait une liaison entre les deux formations.

A l'est le Groupe des Calcaires lithographiques s'étend au-dessus de la bande que nous venons de décrire, sur toute la côte du golfe Argolique, avec une largeur moyenne de près de 20 kilomètres; mais il ne paraît pas dépasser Monembasie, car toute la presqu'île jusqu'à la montagne du cap Malée, ne nous a montré, à l'exception de quelques lambeaux isolés du premier Grès vert, que la formation des Calcaires bleus.

Si nous continuons à suivre cette formation dans le reste de la Laconie, nous la trouverons au centre de la grande vallée, dans le petit groupe du Lycovouno (516^{m}), composé en grande partie de Calcaire bleu, à peu près compacte; il repose transgressivement sur les Schistes anciens et se distingue très-nettement des Calcaires de couleurs variées qui, non loin de là, alternent avec les Roches schisteuses de transition. Nous devons rappeler que ces Calcaires du Lycovouno, ainsi que certains Marbres des environs d'Apidia, nous ont offert des traces de fossiles qu'on pourrait rapporter à des Dicérates.

Si nous passons de là dans la chaîne du Taygète, nous ne trouverons point de Roches analogues vers l'extrémité de la presqu'île du cap Ténare; mais déjà au fond du golfe de Kolokintha, dans la fracture transversale qui s'étend de Chimova à Kothrones (Teuthrones), des Marnes noires et schisteuses supportent les énormes masses de Calcaires bleuâtres qui forment les sommets du cap Stavri et du Tricorphy.

Plus au nord, à Gueranos et à Marathonisi, des Calcaires bleus, en partie convertis en l'état de Marbre blanc, doivent être rangés dans ce système, s'ils n'appartiennent pas au Groupe des Schistes talqueux, marbrés rouge et vert, auquel ils semblent liés; difficulté qui s'est déjà présentée, et que l'absence des fossiles nous empêche de résoudre.

Au-delà, en entrant dans la plaine de la Laconie, le Taygète n'est plus flanqué que par les Calcaires massifs, espèces de Dolomie que nous avons déjà décrites, et que d'assez fortes probabilités nous ont porté à réunir aux Marbres siliceux du sommet; mais ne serait-il pas possible que ces Marbres siliceux eux-mêmes, de couleur bleue ou noirâtre, en assises régulières et multipliées, reposant avec une faible inclinaison sur la tranche des Marbres talqueux et des Schistes anciens, ne fussent qu'une simple modification des Calcaires bleus subsaccharoïdes de l'Arcadie, dont la composition est à peu près la même et le gisement identique.

Sous le rapport de la composition, on trouve dans les uns et les autres la même abondance de Silice; seulement dans les Marbres du Taygète, au lieu d'être disséminée, elle se montre souvent ou en couches régulières, ou en nodules et cristaux isolés. En outre, le Carbone, peut-être uni au Fer, semble dans les deux Roches être la seule matière colorante, comme on peut en juger par l'action des agens atmosphériques qui les décolorent et ne laissent que quelques teintes ocreuses dans les fissures.

En admettant l'identité des Marbres du sommet et des Calcaires fendillés du pied de la montagne, on trouve dans la position géognostique de nouvelles probabilités en faveur de cette opinion, qui réunirait les uns et les autres au Calcaire bleu de Tripolitza. M. Virlet a observé en effet sur le flanc occidental de la montagne près d'Androuvista (voyez Pl. Ire, fig. 3) les masses sans stratification, repo-

sant sur les Marbres de la série calcaréo-talqueuse et supportant la série secondaire des Calcaires lithographiques et les formations arénacées qui lui succèdent; position identique à celle qu'occupent les Calcaires bleus dans toute la Morée.

Si nous continuons à suivre le flanc occidental du Taygète, nous verrons les mêmes Calcaires bleus sublamellaires régner depuis la hauteur de Calamata jusqu'au sommet de l'Hellénitsa (1297^{m}). En descendant de cette dernière montagne vers la plaine de la Messénie, nous entrons dans la bande stérile des Calcaires lithographiques qui forme la crête de la montagne sainte de Coccala; au-dessus, géologiquement, s'étendent des collines de Grès vert, avec Jaspes verts et rouges, qui descendent vers la vallée supérieure du Pamisus avec des pentes douces, recouvertes d'une forte végétation.

Le col de Macriplai, par lequel on pénètre de la Messénie dans l'Arcadie, en traversant la prolongation de l'Hellénitsa, montre les Schistes argileux associés à un Calcaire qui nous a semblé être de transition; et au-dessus, en gisement non concordant, la grande masse de nos Calcaires bleus. Dans cette localité, point le plus occidental où percent les Roches anciennes, les deux Calcaires, malgré leur analogie de couleur et de texture, se distinguent parfaitement par leur discordance de stratification.

La belle montagne de l'Anémodouri ou du Tchimberou, placée aux sources de l'Alphée et de l'Eurotas, est encore formée par les assises multipliées de la même Roche, sans aucune couche marneuse intercalée; des collines de Grès vert et de Marnes bleues s'appuient sur son pied oriental, sans l'intermédiaire des Calcaires lithographiques; phénomène qui va se répéter dans la coupe de Tripolitza, et qui prouve l'indépendance de ces deux formations.

Terrain secondaire de la Haute-Arcadie.

Un long séjour à Tripolitza nous ayant permis d'étudier avec soin la composition des montagnes qui l'environnent, nous essayerons, par la description de cette localité, d'établir l'ensemble des phénomènes que présente le Terrain secondaire dans la Haute-Arcadie.

La plaine de Tripolitza, comme tous les bassins fermés, présente quelque analogie avec ces effets d'un soulèvement central, qu'on a désigné très-improprement sous le nom de Cratères de soulèvement; les couches se redressent, en effet, à l'est et à l'ouest vers le centre de la plaine; mais, c'est là où s'arrête l'analogie: les petits chainons qui, au nord et au sud, complètent l'enceinte du bassin, ne sont autre chose que le produit de fractures transversales qui croisent le Système Pindique, et il en est ainsi des bassins de Phonia et d'Orchomène.

Il résulte de la disposition générale de la stratification, qu'à partir de la plaine on trouve dans le même ordre la succession des couches du Terrain secondaire, soit en descendant vers l'Argolide, soit en traversant le massif du Mænale vers Mégalopolis, et qu'en outre la forme des montagnes offre de part et d'autre une certaine symétrie. C'est d'abord au centre de la plaine quelques collines, lambeaux des terrains supérieurs, puis un premier étage à crête régulière de Calcaire bleu, remarquable par la bordure de couleur sombre dont il entoure la plaine; ensuite une succession de vallées ou de dépressions irrégulières, occupée par des Roches marneuses et arénacées, et enfin, sur un dernier horizon, les grandes chaînes du Mænale et de l'Artémisius qui, s'élevant rapidement au-dessus de cette ligne de dépressions, dessinent une seconde enceinte, dont les teintes lumineuses, dues à l'éloignement et à la nudité de la Roche, contrastent avec la couleur sombre de la coupe intérieure.[1]

Le chaînon du Mænale, auquel est adossé (voyez Pl. III, coupe 4) Tripolitza, est formé de la base au sommet d'un Calcaire bleu foncé, un peu grenu et brillant dans la cassure, très-dure et très-sonore, laissant dans sa dissolution par les acides un résidu siliceux très-abondant; il est divisé en assises, qui n'atteignent pas un mètre de puissance, mais tellement multipliées qu'elles forment une épaisseur de plus de 300 mètres au pic de Pilly, situé à l'ouest de la ville. Un léger enduit ocreux, d'un brun foncé, sépare quelquefois les couches et s'interpose dans les fissures. L'uniformité de la Roche est telle que, de la base au sommet du pic, on ne remarque presque aucune différence de texture. Cependant les couches placées à la base de la montagne du côté de la plaine, couches qui nous ont paru tout-à-fait inférieures, montrent sur leurs surfaces altérées quelques traces de fossiles : ce sont des Nummulithes très-sinueuses et très-aplaties, et dont les dimensions surpassent tout ce que l'on avait vu jusqu'à présent (5 à 6 cent. de diamètre); et d'autres moins grandes et plus bombées (M. Deshayes les regarde comme des espèces nouvelles).

A peu de distance de là, près du village de Boléta, et toujours au pied du Mænale, on rencontre dans un Calcaire noir, un peu brunâtre, très-friable, d'autres Nummulithes, beaucoup plus petites et tellement nombreuses que la Roche en paraît entièrement composée; ce sont ces mêmes fossiles que M. le capitaine Peytier a trouvés au sommet du pic Saïta, à 1812 mètres d'élévation, dans une Roche identique. Il nous a paru au reste que ces bancs de Nummulithes de Boléta étaient plutôt

1. Il nous semble que le nom de *Vase d'azur*, donné par un écrivain célèbre à la crête rougeâtre de l'Ithome, conviendrait mieux, surtout au printemps, à la coupe à doubles bords de Tégée et de Mantinée.

enclavés dans le terrain de Grès vert que nous décrirons bientôt, que liés à la grande masse des Calcaires bleus; mais il n'en est pas ainsi des grandes Nummulithes de Tripolitza, dont la position, quelque extraordinaire qu'elle soit, ne nous paraît pas laisser d'incertitude.

Nous rapporterons encore au même étage un Calcaire tout pétri de fossiles, que l'on rencontre partout dans les ruines de Tripolitza, mais dont il nous a été impossible de retrouver les carrières (voyez Pl. XVII, fig. 3 et 4). Sa pâte, d'un blanc grisâtre ou bleuâtre, renferme une grande quantité d'univalves, dont le têt est converti en Spath calcaire, d'un noir foncé; en sorte que la Roche polie donne lieu à un Marbre analogue à celui que l'on a nommé en Italie Marbre drap mortuaire, et qui conviendrait parfaitement à la décoration des tombeaux.

Après avoir examiné une immense quantité de fragmens, nous n'avons trouvé que cette coquille univalve répandue par milliers, qui a beaucoup de rapports avec les Mélanies, et une seule bivalve, que nous croyons une Bucarde et qui nous a paru identique à un fossile rapporté par M. Dufrenoy de la vallée de Barcelonnette, gisement où se présentent, en outre, toutes les mêmes Roches qu'à Tripolitza.

On voit au pied de la citadelle de Tripolitza des Psammites micacés verts en masse, plutôt qu'en couches régulières, adossés immédiatement au Calcaire bleu, tandis qu'à un quart-d'heure vers le sud les étages *B*, *C*, *D* de la coupe sont bien distinctement interposés et complètent de bas en haut la série suivante. (Voyez la coupe de Tripolitza, Pl. X, coupe 1.)

A. Calcaire du Mænale, bleu, compacte ou un peu grenu, avec veines spathiques et cavités remplies de cristaux; quelques grandes Nummulithes sinueuses et aplaties se dessinent sur les surfaces. Les couches, très-inclinées, s'appuient vers la plaine; ce Calcaire nous paraît identique avec celui qui, dans toute la Laconie, repose sur le Terrain schisteux.

B. Brèche ancienne, en amas adossé au Calcaire bleu plutôt qu'en couche régulière, pâte jaunâtre, fragmens noirs, espèce de *portor;* Brèche que nous avons rencontrée dans toute la chaîne Monembasique, à Marathonisi, au lac Phonia et dans beaucoup d'autres localités, toujours adossée au Calcaire bleu.

C. Calcaire schisteux verdâtre, tendre, aspect mat et terne, structure plutôt bacillaire que feuilletée; on le voit régner le long de l'aqueduc qui aboutit à la citadelle; il s'appuie sur le Calcaire bleu en couches beaucoup moins inclinées; il est entièrement dépourvu de fossiles. Ce Calcaire se sépare toujours d'une manière bien tranchée des Calcaires bleus inférieurs et par sa composition, et par la discordance de sa stratification; tandis qu'il se lie intimement au Système supérieur du Grès vert, formation d'un âge plus récent, et séparée des Calcaires bleus par la grande série des Calcaires lithographiques, qui manque dans la plaine de Tripolitza.

D. Alternances très-répétées d'Argiles noires schisteuses et micacées, avec petites couches noduleuses et très-dures de Calcaires noirs sublamellaires; Système de couches que nous citerons plus tard dans des localités voisines, où il acquiert une énorme épaisseur.

E. Psammite massif, gris verdâtre ou jaunâtre, tendre, terreux, composé de grains de Quartz, de paillettes de Mica, de Talc terreux, verdâtre, de grains de Feldspath blanc et de quelques galets calcaires; on n'y voit d'ailleurs point de traces de Glauconie: cette observation est générale et s'applique aux divers Grès verdâtres de la Morée.

La pâte de cette Roche est rarement effervescente; cependant des fragmens d'un même bloc font souvent une vive effervescence, et se classent ainsi dans les Macignos, tandis que la majeure partie de la Roche doit être, à raison de l'absence du Calcaire, rangée dans les Psammites.

F. Psammites schistoïdes verdâtres, en couches multipliées très-abondantes en Mica blanc. Ce Système, ainsi que le précédent, renferme une grande quantité de petites couches et de veines d'un lignite brun, tachant et pulvérulent, dans lesquelles on reconnaît bien distinctement des Fucoïdes; malheureusement la friabilité du Lignite et de la Roche elle-même ne permet pas de les conserver.

G. Calcaire marneux vert, à structure schisteuse identique à *C;* alterne avec les Psammites *F*, et finit par les recouvrir. Ces deux groupes *F* et *G* montrent cette abondance de petits filons spathiques que nous remarquerons plus tard dans les couches calcaires suivantes et dans le Grès vert de la Messénie. A cette série marneuse et arénacée succède, en gisement concordant, une série de Calcaire de couleur claire, composée des Roches suivantes:

H. Calcaire violet fissile, couches très-contournées.

I. Calcaire compacte, jaune clair, traversé en tous sens de veines spathiques; le Spath est quelquefois plus abondant que le Calcaire compacte.

K. Calcaire lie de vin, traversé des mêmes veines spathiques.

L. Calcaire gris blanc, à parties cristallines se fondant dans la pâte compacte; cette dernière Roche termine, vers la porte d'Argos, la petite chaîne de collines sur laquelle est assise l'enceinte méridionale de la ville.

Cette coupe peut se résumer ainsi:

1.° Calcaire bleu, à grandes Nummulithes, que l'on peut croire avoir été déjà consolidé et redressé, et déjà flanqué de Brèches, formées de ses débris lors du dépôt des Systèmes suivans. La discordance de stratification, jointe surtout à la présence de la Brèche (voyez la figure 1 de la planche X), rend cette opinion très-probable. 2.° Marnes noires et Calcaire marneux, noirâtre et verdâtre, avec petites Nummulithes? 3.° Psammite ou Grès vert. 4.° Calcaire compacte, à veines spathiques.

Nous retrouverons bientôt ces trois derniers Systèmes dans l'Argolide, avec des caractères qui nous permettront d'établir leur position dans la série secondaire.

Les alluvions anciennes de la plaine masquent la suite de cette formation; cependant, en continuant de s'avancer vers l'est, on voit encore surgir quelques petites collines rocheuses, dont l'une doit porter les ruines du tombeau d'Épaminondas; le Calcaire en est blanc mat, à cassure lisse; c'est la *Scaglia* des Italiens, et notre Craie compacte de Navarin et de toute la côte de la Messénie. On ne voit plus au-delà que les alluvions récentes du Saranda-Potamos, qui s'étendent jusqu'au pied de la chaîne du Parthénius.

Après avoir exposé la série d'observations la plus continue que nous ayons eu occasion de faire, nous allons chercher à y rattacher les faits isolés que nous avons observés dans les montagnes qui entourent la plaine.

En se dirigeant vers le massif du Mænale, après avoir franchi le premier chaînon composé de Calcaire bleu, on trouve une succession de vallées ou dépressions parallèles à la plaine: elles sont occupées par des Roches marneuses et arénacées, qui forment une bande continue à la base des hauts sommets du Saint-Élie de Lévidi (Ostracina), de l'Apano-Crépa (Mænale) et du Résénico, près des belles sources du village de Valtési; ce sont des Marnes dures, lisses, d'un bleu noirâtre, alternant des milliers de fois avec un Calcaire grenu, siliceux et micacé, étincelant quelquefois sous le briquet, et faisant difficilement effervescence avec les acides; ailleurs ce sont des Psammites et des Calcaires marneux verdâtres.

Les difficultés que présente l'étude des superpositions dans des terrains aussi disloqués, nous ont laissé long-temps dans l'incertitude sur la position à assigner à ce Système; nous penchions à le regarder, à raison de sa grande analogie de composition et de stratification, comme identique à la série marno-arénacée de Tripolitza, particulièrement aux couches *D*, et ayant rempli les dépressions déjà formées dans le terrain soulevé du Calcaire bleu. Mais d'un autre côté, l'un de nous, M. Virlet, ayant observé sur le bord opposé de la plaine et en d'autres localités un système arénacé vert, placé entre les Calcaires bleus et la série lithographique, on pourrait croire que les Marnes de Valtési leur appartiennent et supportent ici les Calcaires lithographiques du Résénico et du versant occidental du Mænale; quoi qu'il en soit, elles sont supérieures au Calcaire bleu subsaccharoïde. On doit encore ranger dans la même formation les collines du bord méridional de la plaine, depuis les ruines de Pallantium jusqu'à celles de Manthurium; on y trouve les mêmes Marnes noires alternant, comme à Valtési, avec un Calcaire noirâtre, grenu et micacé, et supportant des Calcaires compactes, bleus ou noirâtres, très-différens des Calcaires subsaccharoïdes du Mænale, et se rapprochant davantage de la nature de ceux qui, à Tripolitza, contiennent des Mélanies. Au-

dessus règnent des Grès verts et des Calcaires de couleur claire, qui forment les plus hauts sommets, tels que le Kravari, au-dessus du lac de Pallantium. Ces mêmes Calcaires de couleur claire se montrent sur tout le revers sud et ouest du Mænale, dans la vallée de Francovrysi, aux ruines d'Aséa, à la montagne de Kandréva, et dans la région sauvage qu'occupent l'Hélisson et ses affluens. La direction est en général plus rapprochée de la ligne E.-O., et l'inclinaison moindre que dans les Calcaires bleus inférieurs. Près des sources de Francovrysi on a compté plus de vingt alternances de bancs épais de Calcaire compacte fin, rouge violâtre, avec des Calcaires jaunes ou blancs grisâtres. Il nous semble très-probable que tous ces Calcaires de couleur claire représentent plutôt la série que nous verrons être intercalée dans les formations arénacées de l'Argolide, que le grand Système lithographique, qui, selon nous, manquerait entièrement dans le centre du Péloponèse.

On peut donc concevoir deux opinions différentes sur la position de cette série de Marnes et de Calcaires noirâtres de Valtési et de Pallantium : on peut les regarder, d'après les observations de M. Virlet, comme répondant au Système marno-arénacé, interposé entre les Calcaires bleus et la grande série de Calcaires lithographiques; ou, suivant notre opinion, comme identiques au Système *D* de la coupe de Tripolitza, ainsi qu'aux couches de même nature de la coupe de la Palamide et de beaucoup d'autres localités, et comme telles appartenant au grand Système marno-arénacé à Dicérates et à Nérinées, supérieur à la série lithographique et au Calcaire bleu : opinion qui nous paraît la plus probable.

En terminant ce paragraphe, nous devons résumer nos opinions sur la position des Calcaires bleus à Nummulithes de Tripolitza; il nous paraît bien certain qu'une grande formation de Calcaire bleu subsaccharoïde règne dans tout le centre du Péloponèse, reposant constamment en gisement non concordant sur le Terrain schisteux ou sur les Marbres talqueux; que dans beaucoup de cas elle supporte une série de Calcaires de couleur claire, ou de Marnes et de Psammites micacés verts; que des Rauwackes, des Calcaires fendillés, des Gypses, du Fer oligiste, s'y rencontrent fréquemment, sans jamais pénétrer dans les Calcaires compactes de couleur claire; preuves incontestables de l'antériorité des Calcaires bleus; mais les Calcaires bleus ou noirâtres, à Nummulithes et autres fossiles de Tripolitza et du Saïta, appartiennent-ils à ces derniers? Il y a sans doute de fortes probabilités pour le croire; mais cependant nous avons déjà dit que dans le gisement de Boléta ils nous avaient paru liés à la formation du Grès vert, et qu'en général leur texture était moins cristalline et leur couleur plus noire que celle des grandes masses de Calcaire bleu du Mænale, au pied duquel nous les avons observés. Il serait donc possible qu'on dût les joindre à la formation du Grès vert, et en particulier au groupe *B* (Pl. X, coupe n.° 2) des Marnes noires et Calcaires grenus,

micacés, qui se montre constamment à la base du Grès vert dans la Messénie et dans l'Argolide; résultat qui serait d'accord avec les observations de MM. Buckland et Labèche (*Transactions of geological Society*, 1831), qui ont reconnu dans les Calcaires bleus à Nummulithes un étage inférieur au green-sand; mais supérieur au Calcaire lithographique (*light-coloured Limestone*).

Dans le cas contraire, si les Calcaires bleus et noirâtres ne faisaient qu'un même étage, caractérisé par les Nummulithes, et placé à la base de tout le Terrain secondaire de la Morée, nous serions conduit à un résultat analogue à celui obtenu par M. Dufrenoy, dans ses savantes Recherches sur la Craie du midi, et en particulier des Pyrénées. La description qu'il nous en a donnée, et les nombreuses collections qu'il a formées, nous montrent une identité complète entre cette formation secondaire et celle de la Grèce; mais n'ayant en Grèce pour argument zoologique que la seule présence de Nummulithes, d'espèces incertaines, pouvons-nous conclure que cette immense série de dépôts, alternativement calcaires et arénacés, et sans concordance de gisement, n'appartient qu'à la seule formation de la Craie et du Grès vert; ne serait-il pas possible, au contraire, que des genres, tels que les Nummulithes et les Rudistes, eussent traversé dans le bassin du midi plusieurs formations secondaires, comme tant de genres l'ont fait dans le bassin du nord?

Cette présomption semble confirmée par un gisement de fossiles caractéristiques du Grès vert du midi de l'Europe (Dicérates, Nérinées, etc.), que nous avons trouvé dans l'Argolide, à la base de la grande formation arénacée, mais au-dessus de toute la série lithographique et des Calcaires bleus.

Nous terminerons cet article par cette observation importante pour l'étude des soulèvemens de la Morée : le second Grès vert (Grès à Dicérates), et la Craie (Scaglia) dont nous avons trouvé des lambeaux jusque sur les hauts plateaux de l'Arcadie, n'existent pas dans la vallée de la Laconie, tandis qu'on les retrouve sur les flancs extérieurs des montagnes qui l'entourent; fait duquel on pourrait conclure que cette grande dépression, occupée depuis par le dépôt subapennin, ou n'existait pas alors, ou se trouvait au-dessus du niveau des mers qui s'étendaient de l'Argolide à la Messénie, par les lieux où s'élevèrent plus tard les hauts plateaux de l'Arcadie.

Terrain secondaire de l'Argolide.

L'étude du Terrain secondaire dans le centre de la Morée vient de nous conduire jusqu'au pied de la grande chaîne, limite occidentale de l'Argolide. Au premier aperçu, toute cette région montueuse située entre l'isthme de Corinthe et les rivages de l'Hermionie, ne présente que des crêtes dentelées ou des plateaux rocheux et arides, recouverts de Calcaires blancs, compactes, et séparés par des

vallées profondes, où percent des agglomérats gris ou verdâtres, des Marnes schisteuses, des Serpentines et quelques Roches amygdalaires.

Un examen plus attentif fait voir que cette simplicité apparente résulte de la difficulté de distinguer divers agglomérats ou Grès de même couleur, et composés à peu près des mêmes élémens et de Calcaires tous à l'état compacte, presque entièrement dépourvus de fossiles et, en outre, modifiés et disloqués par la sortie des Roches ophiolithiques.

Ces difficultés vaincues, nous pûmes disposer en une longue série la plupart des Roches secondaires, que nous n'avions fait qu'entrevoir dans la coupe précédente; mais nous manquions encore de moyens de comparer ces terrains à la série secondaire européenne, lorsque la découverte inattendue de quelques fossiles (Dicérates, Nérinées et Hippurites) vint nous offrir un horizon palæonthologique du plus grand intérêt, et nous fit présumer que cet énorme système de Calcaires et de Roches arénacées, où nous n'avions vu d'abord que de la Craie et du Grès vert, pouvait renfermer, en outre, plusieurs termes de la série secondaire.

Calcaires et Marnes bleues. Le Terrain secondaire inférieur, ou le Calcaire bleu de Tripolitza, ne perce que dans un petit nombre de points de l'Argolide, et comme il repose toujours ou sur les agglomérats du Terrain entritique, auxquels sont associés des Ophiolithes avec Jaspes verts et rouges, ou sur le Terrain de Quartzites et de Schistes verts et rouges, la même incertitude se présente ici que dans la Laconie : on ne sait si on doit réunir ces Calcaires bleus aux Terrains hémilysiens ou aux Terrains secondaires; nous citerons pour exemples les Calcaires bleus, quelquefois noirs, durs et grenus des monts Adhères, en face d'Hydra; ils reposent sur des Quartzites, des Grauwackes siliceuses et Argiles schisteuses endurcies (Schistes violets et verts), et supportent le premier agglomérat vert et la série des Calcaires compactes, fins, avec Jaspes.

Le même phénomène se présente sur le versant septentrional des monts Adhères, en face de Poros; les Marnes noires et micacées sont recouvertes par le premier agglomérat vert, formé de débris feldspathiques et ophiolithiques; et celui-ci par la grande série des Calcaires de couleur claire. Ces diverses observations sont dues à M. Virlet.

La crête rocheuse de l'ile d'Hydra, dirigée E. 25 N.-O. 25 S., est composée d'un Calcaire d'un bleu très-foncé, dur et grenu, que l'on peut encore rapporter au Calcaire de Tripolitza, quoiqu'il supporte, sans intermédiaire apparent, les Calcaires jaunes et violets, et les Jaspes sur lesquels la ville est construite.

Telles sont les principales localités de l'Argolide, que nous croyons devoir rapporter au Système inférieur du Terrain secondaire; et il est à remarquer que nous n'avons pu y trouver ni les Nummulithes, ni les autres fossiles de la plaine de Tri-

politza. Les deux coupes n.° 2 et n.° 3 de la planche III, dont nous allons donner la description, ne comprennent que les parties moyenne et supérieure du Terrain secondaire, divisées en deux Systèmes principaux : le premier formé de la grande série calcaire avec Jaspes, dont le nom de Calcaire lithographique exprimerait tous les principaux caractères; le second, de la série marneuse et arénacée, et de la Craie compacte.

1.er Système. — *Série des Calcaires lithographiques.*

La première de ces coupes (Pl. III, fig. 2) représente la montagne de Palamide, qui supporte une des citadelles de Nauplie; elle s'élève à 235 mètres au-dessus de la mer, et se dirige, comme la stratification, du N. 35 O. au S. 35 E.

Les couches relèvent vers la mer, au-dessus de laquelle elles forment un escarpement si abrupte qu'on peut à peine en suivre le pied. Dans le sens opposé elles descendent vers la plaine d'Argos avec une pente beaucoup moindre, mais qui atteint encore 25 à 30 degrés. Un col très-bas ou plutôt une coupure sépare cette montagne de la colline d'Itchkali, à laquelle Nauplie est adossée. On doit considérer cette dépression comme un point d'inflexion dans la direction et l'inclinaison de la stratification. En effet, les couches de ce petit promontoire de Nauplie, formées des mêmes Roches que la base de la Palamide, se dirigent du S. O. au N. E., et appuient vers le N. O. : malgré cette discordance de stratification, les Roches des deux montagnes appartiennent bien à la même formation, et on serait tenté de ne regarder le promontoire de Nauplie que comme une partie de la montagne de Palamide, ployée et brisée sur l'axe du col, et rejetée dans une direction différente.

Il en résulte que la Roche la plus ancienne perce dans le fond du col, et qu'en s'élevant sur le flanc de la Palamide on rencontre successivement des couches de plus en plus récentes dans l'ordre suivant (voyez Pl. III, fig. 2) :

Coupe de la Palamide.

1.° Calcaire schisteux verdâtre, contenant des fragmens de Roches diverses, principalement d'un Calcaire siliceux, à cassure grenue, de couleur grise, aspect d'un Quartzite, Roche que nous croyons une Dolomie compacte, des Jaspes verts, des Silex noirâtres, des Pétrosilex talqueux ou diallagiques, des Diorites. Ces diverses Roches sont grossièrement arrondies et enveloppées dans la pâte du Calcaire vert.

On doit penser que ce banc remarquable a succédé à l'épanchement des Roches massives dont il renferme les débris, et que le premier Terrain vert qui perce dans le bassin d'Hiéro et dans plusieurs autres lieux de l'Argolide, associé à des Serpentines et des Jaspes verts et rouges, se verrait au-dessous, si la fracture était plus profonde.

2.° Calcaire violet en couches sinueuses; il se lie au précédent par la pénétration réciproque ou l'enchevêtrement des feuillets violets et verts, qui conservent néanmoins leurs couleurs avec des nuances bien tranchées. Quelques bancs sont assez compactes pour avoir fourni aux Vénitiens de très-beaux matériaux dans la construction du front de fortification à l'entrée de la ville. Les couches supérieures alternent avec des bancs de Jaspe sanguin, qui ne sont quelquefois que des nodules alongés.

3.° Calcaire compacte fin, jaune, avec Jaspe violet et rouge grenat.

4.° Calcaire compacte gris-bleu et jaune, en couches multipliées, minces et contournées, avec bancs et nodules de Japse calcarifère; on y remarque de petites couches d'un Silex bleu calcédonieux, accompagné de couches calcaires très-siliceuses et passant même au Silex. L'escalier qui conduit au sommet de la citadelle est taillé dans les couches sinueuses des Systèmes n.[os] 3 et 4.

5.° Masses énormes de Calcaire compacte gris bleuâtre, avec une légère teinte de brun; c'est la couleur qu'on désigne sous le nom de gris de fumée. Les bancs sont d'abord tellement épais qu'on dirait une Roche massive traversée de petits filons spathiques.

6.° Variété peu différente.

7.° Variété avec petites veines rouge de sang.

8.° Calcaire gris-bleu foncé, un peu cristallin, identique à celui de la Haute-Arcadie. Ici commencent à paraître quelques traces de fossiles, ce sont des Entroques et une Bélemnite.

9.° Couches de Calcaires marneux, peu épaisses, vertes et violettes.

10.° Calcaire compacte gris de fumée, tirant sur le brun; indices de Madrépores et grosses baguettes d'Oursins, telles qu'on en trouve en si grande quantité dans le Coral-Rag : cette couche est bréchiforme.

11.°, 12.°, 13.°, 14.°, 15.°, 16.°, 17.° Alternances de couches de Calcaires compactes gris de fumée, à veines spathiques et Silex rares, avec des Calcaires schisteux et marneux verts.

Les couches marneuses n.° 13 et n.° 17 qui, dans le bas de la montagne, approchent de la texture cristalline, sont blanchâtres et décomposées au sommet, et laissent voir quelques univalves indéterminables; la masse n.° 16 renferme quelques petites couches plus claires, avec Silex en plaques et en nodules. Le n.° 17 est un banc puissant de Calcaire schisteux verdâtre, dont la partie supérieure éprouve la modification dont nous venons de parler.

Cet énorme Système de couches, dont la puissance du n.° 5 au n.° 17 est au moins de 500 mètres, mesurés perpendiculairement à leur plan, est suivi par une masse de 25 à 30 mètres d'épaisseur, qui lui parait superposée en gisement concor-

dant, mais dont la nature annonce la suspension des causes régulières qui avaient présidé à cet immense dépôt. C'est une Brèche ou plus exactement un Calcaire réticulé et bréchoïde, à la manière des Marbres de Campan; la masse est de couleur grise, divisée par des veines rouges et vertes, et pourrait fournir des Marbres de la plus grande beauté.

Au-dessus de cette grande série commencent les Roches arénacées; mais avant d'aller plus loin dans la description de cette coupe, nous devons faire connaître quelques parties de l'Argolide où l'on rencontre la formation calcaire que nous venons de décrire, et qui forme pour nous un Groupe moyen dans le Terrain secondaire; nous citerons comme second exemple la montagne de l'Hagios-Élias à l'est de Tirynthe.

La stratification y présente la même singularité qu'à la Palamide : tandis que les couches de la partie orientale s'appuient vers le S. O., celles de la partie occidentale, dirigées comme à la forteresse d'Itchkali, s'appuient en sens inverse ou vers le N. O. Mais ce n'est pas là où s'arrête la discordance de stratification, la masse occidentale paraît avoir éprouvé un renversement complet; il en résulte qu'à partir du centre de la montagne, qui répond à la gorge où sont des carrières antiques, on trouve vers l'ouest et vers l'est toutes les superpositions en sens inverse.

Coupe de l'Hagios-Élias.

1.° La couche qui nous a paru inférieure à toute la série est un Calcaire compacte un peu schisteux, rouge violet ou fleur de pêcher, traversé de veines blanches; c'est le banc exploité par les anciens.

2.° Au-dessus se voient, comme à la Palamide, des Calcaires schisteux violets, avec Jaspe rouge.

3.° Des Calcaires blancs et violets, quelquefois rouge de chair, avec les plus beaux Jaspes jaune de miel et rouge grenat.

4.° D'autres Calcaires jaune-paille, pénétrés de petits traits fins de couleur violette ou rouge de sang.

5.° Enfin, de nombreuses couches sinueuses de même couleur et blanc jaunâtre.

Ces diverses couches *c*, *d*, *e*, peu épaisses et très-contournées, comme celles de la Palamide auxquelles elles correspondent, supportent aussi un énorme Système de Calcaires gris de fumée en bancs réguliers, dont l'épaisseur totale atteint 3 à 400 mètres.

L'Argolide offre un grand nombre d'autres localités, où l'on pourrait étudier cette partie du Terrain secondaire. Nous pourrons citer les montagnes au sud de la route d'Argos à Épidaure, notamment le mont Vélonidia, qui s'élève au-dessus

du Hiéron d'Esculape; la chaîne abrupte des montagnes de Phanari jusqu'à l'Ortholithi, chaîne déchirée dans toute son étendue par des fentes étroites et profondes, dont l'origine est due, sans doute, aux phénomènes volcaniques qui, près de là, ont bouleversé récemment Méthana; les Calcaires compactes des îles d'Ægine, d'Angistri, Moni, et ceux de Méthana, dans lesquels M. Virlet a trouvé des Dicérates; les Calcaires de l'Hermionie, ceux qui dominent Damala, parmi lesquels on en voit de couleur lie de vin, à texture cristalline et filons spathiques; une partie du mont Parthénius, du côté d'Aglado-Campo, etc.

Nous avons choisi les deux localités que nous venons de décrire, comme les mieux étudiées et les plus faciles à vérifier, à raison de leur proximité de Nauplie; mais un motif de plus recommande à notre attention la montagne de l'Hagios-Élias, près de Tirynthe, c'est l'intérêt qu'elle offre sous le rapport archéologique.

Nous nous sommes assuré, en effet, que cette montagne avait fourni une grande partie des blocs de l'Acropole cyclopéenne de Tirynthe, que l'on croyait extraits du rocher même sur lequel elle repose. L'espace de 6 à 800 mètres qu'ils ont dû parcourir, ajoute encore à l'étonnement que la vue de leurs masses fait éprouver. Les uns appartiennent aux Calcaires gris de fumée; les autres au Calcaire violet compacte; et les premiers pouvaient seuls provenir du rocher de Tirynthe, dont le Calcaire est de cette nature : nous dûmes chercher l'origine des seconds dans les collines du voisinage.

La partie occidentale de l'Hagios-Élias, où dominent les Calcaires gris de fumée, nous offrit bientôt des traces incontestables d'exploitation, quoique aucune carrière n'y eût été ouverte; je trouvais partout le rocher à nu, des arêtes vives, des surfaces sans altération sensible, des blocs qui, sans avoir été enlevés, avaient été écartés de leur position : l'état inaltéré des surfaces au milieu de rochers rugueux et sillonnés indiquait la période actuelle (voyez notre mémoire sur les altérations des rochers calcaires); les déplacemens des blocs et leurs cassures multipliées annonçaient les travaux des hommes. On voyait que l'on avait profité de la multiplicité des couches de 1^{m} à 1^{m},50 d'épaisseur, et de leur division par des fissures transversales pour enlever tous les parallélipipèdes irréguliers, susceptibles d'être détachés sans grands efforts, et qu'on n'avait abandonné, au pied de la pente, que des blocs d'un faible volume au milieu d'un amas de débris.

Les Calcaires gris de fumée avaient donc été eux-mêmes transportés à Tirynthe, et on n'avait pas, comme il était facile de le prévoir, détruit une partie du petit rocher noyau de l'Acropole pour élever ses murailles.

En avançant vers l'est, au point où les couches brisées changent de direction et d'inclinaison, on rencontre la carrière de laquelle sont sortis les blocs de Calcaire compacte rouge, qui forment à peu près le quart des matériaux de Tirynthe.

Un talus faiblement incliné avait été dressé pour descendre les blocs vers la plaine; l'un d'eux, parallélipipède régulier de 1^m,50 de longueur, est resté à moitié chemin, comme pour l'attester. La régularité avec laquelle ses faces sont ébauchées, pourrait faire soupçonner qu'il appartient à une époque moins ancienne que la construction de Tirynthe; mais cette objection n'aurait de valeur que pour ceux qui n'ont étudié l'architecture cyclopéenne que sur des dessins peu corrects. Nous avons vu à Tirynthe, à Nauplie et surtout au port Tolon, dans les monumens du style cyclopéen le plus pur, si l'on peut s'exprimer ainsi, des biseaux et des sillons taillés sur les arêtes des tours ou près des portes avec la précision que donneraient nos instrumens d'acier.

Après cette digression, que les souvenirs attachés au nom de Tirynthe et les trente siècles écoulés sur ses murs sans les détruire nous ont paru mériter, nous revenons à la suite des Terrains secondaires.

2.e SYSTÈME. — *Série marneuse et arénacée (Grès verts) et Craie compacte.*

Nous venons de voir la partie moyenne du Terrain secondaire présenter un immense dépôt calcaire, formé sous l'influence de causes uniformes et d'une longue période de calme; au-dessus se manifeste un changement brusque dans la nature des dépôts : des agglomérats grossiers, formés de débris transportés par les eaux, annoncent que des causes violentes viennent d'interrompre la marche suivie par la nature, et qu'une nouvelle période commence.

La suite de la coupe de la Palamide nous en offrira le premier exemple (voyez Pl. III, fig. 2) : immédiatement au-dessus des bancs de Marbre bréchoïde s'observe un agglomérat du plus grand intérêt, par sa composition minéralogique et par les fossiles qu'il renferme (fig. 2, B. 1); il est principalement formé de fragmens arrondis de Serpentine diallagique (Ophiolithe), auxquels se joignent des Euphotides, des Jaspes, des Diorites, et diverses Roches aphanitiques à pâte verte ou brunâtre. La pâte grossière et friable qui les unit est composée de petits fragmens de même nature, liés par du Calcaire crétacé. Les fossiles nombreux qu'elle renferme, et dont elle remplit l'intérieur, sont en général roulés et dans un état de conservation d'autant plus imparfait, que la rareté de la matière calcaire n'a permis que difficilement leur pétrification, et a laissé la pâte ophiolithique sans consistance; en sorte que les plus volumineux, notamment les Dicérates, se brisent aussitôt qu'ils sont extraits du rocher.

Près de là, dans la gorge en arrière du monastère d'Hagia-Moni (à une demi-heure de Nauplie), on voit le même agglomérat, toujours abondant en Nérinées et en Dicérates, reposer immédiatement sur les Ophiolithes, et celles-ci sur les Cal-

caires violets avec Jaspe, sans l'intermédiaire des Calcaires gris de fumée. Il résulte de la comparaison de ces deux gisemens et de plusieurs autres, que nous citerons en traitant de l'âge des Ophiolithes, que leur apparition avait déjà soulevé et disloqué les Terrains secondaires moyens, lorsque l'aggloméral à Dicérates, véritable dépôt littoral, s'accumula sur les nouveaux rivages qui venaient de se former.

On peut conclure, en outre, de la présence des fragmens d'Ophiolithes dans les premières couches du Grès vert et dans tout ce grand Système arénacé, que c'est à leur épanchement qu'est dû le changement brusque qui s'opère à cet étage dans la nature des dépôts et dans la stratification; changement tel qu'il pourra motiver, dans le bassin du midi, l'établissement d'une division du second ordre ou de formation.

Malgré le mauvais état de conservation des fossiles de l'aggloméral ophiolithique, nous étions si convaincu de l'importance de notre découverte, dans une contrée presque entièrement dépourvue de fossiles, que nous recueillîmes avec soin les débris les plus imparfaits. M. Deshayes est parvenu à y reconnaître les espèces suivantes :

Diceras arietina, se trouve à Saint-Mihiel.

Dentalium quadrangulare.

Tornatella prisca.

Turritella antiqua.

Natica neritiformis.

Nerinea Defrancii, à Saint-Mihiel.

Nerinea simplex.

Nerinea nodulosa.

Nerinea imbricata.

Turbo costarius à Saint-Mihiel.

Madrépores :

Caryophillia, indéterminable.

Une autre espèce, grande, aplatie, onduleuse, se trouvant à Saint-Mihiel.

Astrea.

La plupart de ces fossiles doivent être considérés comme caractérisant le Grès vert du midi de l'Europe; on ne peut avoir d'incertitude à cet égard, surtout depuis les travaux classiques de M. Dufresnoy, sur les caractères de la Craie et du Grès vert dans le midi de la France. Il est à remarquer cependant que l'abondance des Nérinées dans ce gisement lui donne des rapports avec le Coral-Rag, qui nous frappèrent dès le premier moment, et que depuis notre retour M. Deshayes confirma, en y reconnaissant plusieurs espèces du gisement de Saint-Mihiel, que l'on sait appartenir au Coral-Rag. L'existence d'espèces communes à la partie moyenne de la série jurassique du nord et à la partie inférieure de ce que l'on regarde

comme le Grès vert du midi, est d'autant plus curieuse, que jusqu'à présent les fossiles de la Craie avaient paru n'avoir aucune espèce commune avec le Calcaire jurassique.

Ainsi nous pouvons, dès à présent, séparer le Terrain secondaire de la Grèce en deux grandes divisions. La première, au-dessous de l'agglomérat ophiolithique (second Grès vert), comprendrait : 1.° des Calcaires bleus, et peut-être aussi des Calcaires noirs, à Nummulithes et Hippurites (*Hippurites problematicus*); 2.° un premier Grès vert; 3.° la grande formation des Calcaires lithographiques que nous venons de décrire. La seconde, commençant à la formation du second Grès vert dont l'agglomérat ophiolithique constitue une des premières assises, renfermerait toute cette grande série de Roches arénacées et la Craie compacte qui la surmonte.

En continuant de suivre la succession des couches du Terrain marno-arénacé, nous trouvons, au-dessus de l'agglomérat à Dicérates, des Calcaires gris ou verdâtres, tendres et fissiles (B. 2); puis des Grès verts, argileux et micacés, qui alternent avec des Marnes argileuses, vertes (B. 3). Les couches précédentes ne sont pas exactement parallèles à leur surface de contact avec l'agglomérat ophiolithique, et une enveloppe de Calcaire spathique les sépare, comme si cette substance s'était arrêtée au contact de la Roche serpentineuse et y avait cristallisé. Au reste, on ne doit pas conclure de cette légère discordance de stratification qu'il n'y a pas unité de formation, car il est impossible que des couches d'une aussi faible cohésion aient conservé leur parallélisme dans les dislocations qu'elles ont éprouvées.

A ces Grès ou Psammites verdâtres succèdent (B. 4) des Argiles marneuses et des Grès micacés bleus, très-carburés, avec petites couches et veines de Lignite brune et friable; couches identiques à celles qui occupent la même position à Tripolitza.

Un Calcaire gris-bleu ou noirâtre, sublamellaire, en nodules très-durs, revêtus d'un enduit noir et brillant de Graphite, est subordonné aux Marnes bleues micacées. Ce Calcaire mérite d'être observé, par la constance avec laquelle il s'est présenté dans la même position, notamment dans les environs de Tripolitza, où nous l'avons vu alterner un grand nombre de fois avec les Marnes noires, ainsi que dans les montagnes d'Arcadia. (Pl. III, fig. 4.)

Dans leur partie supérieure les Argiles micacées deviennent très-sablonneuses, d'une couleur grise et peu cohérentes, on dirait une mollasse du Terrain tertiaire. A cette épaisse formation arénacée, qui occupe tout le fond du col en arrière de Nauplie, succèdent des Calcaires tendres, feuilletés, verts et violets (B. 5 et 6); c'est le commencement d'une grande série de Roches calcaires enclavée dans les Roches arénacées, série que nous trouverons avec tout son développement dans la coupe suivante.

On a représenté en A. une Brèche formée de fragmens énormes (métriques et beaucoup au-delà), réunis par un ciment rare de Calcaire tufacé; elle couvre les collines voisines de Nauplie, et empêche de suivre la série arénacée au-delà du point où nous nous sommes arrêtés. Mais en se dirigeant de Nauplie vers le port Tolon, par l'intérieur des gorges, on retrouve divers Systèmes de couches qui appartiennent à la même formation, mais toujours dans un désordre complet.

Ainsi, près de l'Acropole antique, située au port Tolon, et assise en partie sur le Calcaire gris de fumée, en partie sur de magnifiques couches de Jaspe rouge et vert, on voit des alternatives nombreuses de Marnes bleues et de Calcaires grenus, micacés, qui représentent les couches de la coupe de Nauplie, et encore plus exactement celles de Pallantium dans la plaine de Tripolitza. Parmi les Calcaires enclavés dans le Grès vert, nous citerons une masse de Calcaire compacte fin, en couches verticales, adossées aux Serpentines du monastère d'Hagia-Moni; les premières couches sont d'un gris bleuâtre, les suivantes rouge de brique, et parsemées de petits fragmens de Jaspe et de Serpentine, et les dernières, d'un brun noir, cariées et celluleuses, passent à la Chaux carbonatée ferro-manganésifère lithoïde. On trouve de beaux échantillons de cette espèce minérale, les uns noirâtres, les autres jaune de cire; au-dessus paraît la grande formation du Grès vert, à petits grains et à texture homogène. Non loin de là, dans la prolongation de la même gorge, et au milieu des Grès verts et micacés, et des Argiles sablonneuses, on trouve des Calcaires compactes très-fins, de couleur jaune pâle et violette, avec petites couches d'un Calcaire siliceux, translucide, très-remarquable par sa couleur bleuâtre ou vert d'eau et son éclat chalcédonieux. Nous retrouverons, dans la coupe qu'il nous reste à décrire, cette belle Roche, ainsi que les Chaux carbonatées ferrugineuses et manganésiennes, dans des circonstances de gisement beaucoup mieux déterminées et toujours subordonnées à la formation du Grès vert.

Formation du Grès vert dans la plaine de Nauplie.

L'étude attentive de la partie de la plaine comprise entre Nauplie et Katchingri, nous a donné le développement complet des formations calcaires et arénacées que nous croyons devoir assimiler aux sables ferrugineux et au Grès vert; elle fait voir que cet énorme dépôt compris entre la série lithographique et les Calcaires blancs supérieurs (Scaglia), se compose de deux grands étages arénacés, séparés par une série de Calcaire compacte, analogue à la série lithographique.

La coupe n.° 3 (Pl. III), destinée à en représenter la plus grande partie, traverse une suite de petites collines dirigées du N.-O. au S.-E., et élevées seulement de

quelques mètres au-dessus des alluvions de la plaine qui interrompent quelquefois la continuité des couches.

La stratification montre une direction assez constante; mais l'inclinaison, toujours très-rapprochée de la verticale, varie quelquefois dans la prolongation d'un même système par l'effet de renversemens dont nous avons déjà eu plusieurs preuves, et ce n'est qu'après beaucoup d'incertitude qu'on s'est arrêté à l'ordre suivant dans la succession des divers Groupes. (Pl. III, fig. 3.)

A. *Groupe des Ophiolithes.* Ophiolithes à Diallage bronzé des collines à l'est de Katchingri; épaisseur inconnue.

B. *Groupe des Grès et Calcaires schisteux.* 1.° Calcaire schisteux verdâtre, avec petites couches de Calcaire sublamellaire; 2.° Grès fins sableux, avec fragmens de Jaspe et de Calcaires compactes. Les couches s'appuient presque verticalement contre les Serpentines; elles sont si minces et si régulières qu'on supposerait difficilement qu'elles doivent leur redressement à la sortie de ces Roches plutoniques. Leur épaisseur totale ne dépasse pas 4 à 5 mètres.

C. *Groupe des Calcaires spathiques.* 1.° Calcaire compacte, gris clair, traversé de beaucoup de veines de Spath calcaire et de nombreuses fissures; épaisseur 10 à 12 mètres. Ces couches forment une crête rocheuse qui imite, au nord de la plaine, des ruines de murailles et de châteaux forts. 2.° Alternances répétées des mêmes Calcaires, avec des couches noduleuses, gris-bleuâtres et rougeâtres, avec Jaspes rouges; épaisseur 25 à 30 mètres.

A ce système appartient un aggloméràt à pâte de Calcaire blanc mat, subsaccharoïde, avec fragmens nombreux d'Ophiolithes [1] et de Jaspe; on y remarque beaucoup de débris d'Hippurites. On doit peut-être regarder cette couche comme l'équivalent de l'aggloméràt de la Palamide, si riche en Dicérates et en Nérinées; mais ici les fossiles ont disparu, et il ne reste plus que l'empreinte des cannelures des Hippurites sur la pâte calcaire.

D. *Groupe du second Grès vert.* Grande série du Grès vert, en couches multipliées, arquées et contournées, comme sur les rivages de la Messénie. 1.° Grès vert à gros grains, la plupart quartzeux; quelques-uns de Calcaires compactes ovulaires et pugillaires. La pâte, rarement effervescente, est composée en grande partie de débris d'Ophiolithes et de sable quartzeux. 2.° Grès calcarifère et micacé, à grains beaucoup plus fins, toujours effervescent; graviers quartzeux, abondans, mais rarement plus gros que le pouce; couches très-contournées. L'espace occupé par ce Groupe est au moins de 300 mètres; mais cela est dû en partie à ce que la même couche, dans ses nombreuses inflexions, reparaît plusieurs fois.

1. La présence des petits fragmens d'Ophiolithes dans la pâte calcaire prouve ici, comme à Nauplie, l'antériorité de l'épanchement de cette Roche au dépôt du Calcaire à Hippurites.

E. *Groupe des Calcaires compactes fins, avec Jaspe.* Ce grand Système de Roches calcaires, que nous diviserons en plusieurs sections liées intimement entre elles, succède au Grès vert; l'accord dans la stratification et les alternances au contact, montrent qu'il y a continuité dans les deux formations.

Les caractères généraux du groupe E sont : la division en une multitude de couches minces et régulières; la couleur verte qui domine d'abord, et est ensuite remplacée par le rouge lie de vin; la compacité et le grain extrêmement fin des Calcaires, parmi lesquels on trouverait les meilleures pierres à lithographier; enfin, la présence du Jaspe, soit en couches, soit en fragmens, au milieu de la pâte calcaire.

Première section.

1. Calcaire vert, tendre, terreux, alternant avec les Grès précédens, à grains très-fins.

2. Calcaire violet, schisteux, couleur terne, très-tendre, alterne avec les couches suivantes :

3. Calcaire gris-bleu ou verdâtre, se divisant en baguettes plutôt qu'en feuillets. L'épaisseur de cette première section est d'environ 50 mètres.

Deuxième section.

4. Calcaire compacte, fin, jaune, avec Silex noirs.

5. Grosse couche de Calcaire gris de fumée, un peu sublamellaire.

6. Calcaire compacte, fin, identique à 4.

7. Calcaire compacte, très-fin, gris-blanc, mat, à structure bréchiforme, produite par de petites veines rouges, qui divisent la masse en parties arrondies : Spath calcaire et Quartz hyalin.

8. Calcaires compactes, fins, violets et jaune-paille, en couches alternatives; 20 à 25 mètres de puissance.

9. Couche épaisse, analogue à 7, sublamellaire, grise ou bleuâtre.

10. Calcaire compacte, fin, avec grains de Quartz hyalin et de Jaspe.

11. Couche analogue à 7 et à 9.

Troisième section.

12. Calcaire carié, ferro-manganésifère, brun-noir, identique à celui des environs d'Hagia-Moni.

13. Calcaire compacte, fin, rouge de brique, avec grains de Quartz, grains verts et Jaspe, Roche très-dure. Les fragmens de Jaspe sont en saillie comme des têtes de clous, sur les surfaces exposées à l'air.

14. Les fragmens deviennent si volumineux et si multipliés, que nous devons regarder ces couches comme des Brèches à pâte de Calcaire compacte.

Les plus gros fragmens appartiennent aux Roches aphanitiques et ophiolithiques, puis au Jaspe et au Quartz hyalin; dans les derniers bancs la pâte rouge devient rare, et la Roche perd sa grande cohésion.

15 et 16. Agglomérat à grains plus fins, couches un peu sinueuses, verdâtres et rouges violettes.

17 et 18. Couches de même nature, pâte de Calcaire rouge, compacte, et grains anguleux de Jaspe vert.

19. Grès siliceux, fin et dur, qui s'enfonce sous les alluvions de la plaine.

L'épaisseur totale de ces Calcaires dépasse 50 mètres.

On peut résumer ainsi cet énorme développement de couches, dont la puissance excède 200 mètres : une première section composée de Calcaires schisteux verts et violets, liés au Grès vert, auquel ils succèdent; une seconde, formée de couches multipliées de Calcaire compacte fin, jaune-paille ou rouge, alternant avec trois principaux bancs de Calcaire gris sublamellaire; enfin, une grande série de Brèches à pâte rouge et compacte, et fragmens de Quartz hyalin, de Jaspe, d'Ophiolithe, etc.

Les alluvions de la plaine masquent pendant 200 à 300 mètres les couches qui succèdent au Grès siliceux, et il faut aller jusqu'à la route de Ligourio pour les voir paraître au jour. Ce sont des Argiles grossières, tantôt marneuses, tantôt sablonneuses.

F. *Groupe du Grès rudimentaire.* Le groupe F présente ensuite un agglomérat grossier, d'une nature fort singulière : il est divisé en couches épaisses et peu distinctes, formées de fragmens de grosseur variée, depuis les plus petits graviers jusqu'au volume métrique. Ce sont des Quartz hyalins, très-abondans, des Jaspes, des Calcaires compactes, en très-gros fragmens, des Grès micacés, verdâtres, et, enfin, des Micaschistes et des Gneiss? Le ciment est tout-à-fait sablonneux et incohérent, quoiqu'il renferme toujours une certaine quantité de Calcaire à l'état de tuf, qui enveloppe, comme d'une croûte, les blocs principaux. La couleur générale de la Roche est grise, et elle se décompose avec une telle facilité qu'on n'est pas surpris de ne la trouver jamais sur les parties élevées de l'Argolide.

A cet agglomérat grossier succèdent des couches minces (F. 2, 3, 4, 5), d'un Grès siliceux, très-fin, alternant avec des Argiles bleues non effervescentes, qui s'enfoncent bientôt sous les alluvions de la plaine. (Voyez Pl. III, fig. 3.)

La présence de ces fragmens de Gneiss et de Micaschistes aurait lieu de nous surprendre, si nous voulions chercher leur origine dans les montagnes primordiales les plus voisines, qui sont celles de la Laconie; mais leurs formes anguleuses et la configuration du sol ne permettent pas de leur assigner une origine aussi éloignée. Il est très-probable qu'ils ont été portés à la surface du sol par ces épanchemens ophiolithiques qui ont précédé le dépôt du Grès vert, et nous devons les

regarder comme des témoins des convulsions qu'éprouvait le sol de l'Argolide, avant et pendant le dépôt de la formation arénacée.

Les alluvions de la plaine masquent de nouveau les couches argileuses qui succèdent à ce troisième Grès secondaire F, et nous sommes obligé, pour continuer la série, de nous transporter à quatre lieues de là, au pied du mont Arachnée; partout, dans l'intervalle, les couches tendres et flexibles sont restées au fond des vallées, écrasées sous d'énormes masses de Calcaire compacte, et ce ne fut qu'en nous élevant du village de Ligourio au sommet de l'Arachnée, qu'il nous fut possible d'observer la fin de cette série.

Le mont Arachnée, élevé de 1000 à 1200 mètres, présente vers le sud un escarpement abrupte, produit d'une faille immense, accompagné d'un soulèvement dans la direction de l'est à l'ouest. Après avoir quitté Ligourio, on rencontre, sur le flanc de cet escarpement, la troisième formation arénacée, puis quelques couches de Calcaires gris de fumée, avec nodules de Silex; et au-dessus, 60 à 80 mètres de Marnes schisteuses, grises ou bleuâtres, qui s'élèvent jusqu'à 300 mètres du sommet. Ces Marnes sans fossiles sont tout-à-fait analogues à celles de Modon et de Navarin, et supportent comme elles une masse de Calcaire compacte, de couleur claire, que nous rapportons à la Craie.

Nous ne pouvons citer avec certitude qu'un petit nombre de localités où l'on puisse observer ces Terrains arénacés, qu'il est d'ailleurs très-facile de confondre avec les agglomérats verts du Groupe entritique; cependant nous n'hésitons pas à leur rapporter les Grès verts et les Argiles micacées qui flanquent vers le nord le pied du grand massif du mont Arachnée; ils s'étendent en plateau dirigé de l'est à l'ouest, des ruines de Cléonæ à Saint-Basile et au pied des montagnes de Phanéroméni.

Nous citerons encore une partie des Grès verts de la vallée de Bédéni, entourée des montagnes de Didyme, de Phanari et de l'Adami, vallée accidentée, dont le sol est recouvert d'une riche végétation; toutes les collines de la partie orientale de la plaine d'Argos, des larges vallées de Nauplie à Ligourio et de Nauplie au port Tolon, et enfin, quelques collines sur le bord occidental de la plaine d'Argos.

La Craie compacte qui constitue la plupart des hauts sommets de l'Argolide, tels que l'Arachnée, les monts Tricorphi au-dessus de Mycènes, le Didyme, etc., n'a d'autres caractères qui puissent la distinguer des Calcaires secondaires inférieurs que des teintes plus claires, l'absence des couches subordonnées de Calcaire marneux et une plus grande quantité de veines spathiques; on n'y a d'ailleurs observé aucuns fossiles susceptibles de détermination.

Nous terminerons ce chapitre par quelques observations sur cette haute et large chaine, sans nom générique, qui depuis le cap Malée se dirige en ligne droite du N.-N.-O. au S.-S.-E. jusqu'à l'extrémité de l'Argolide, en tombant avec un

escarpement abrupte vers le golfe et la plaine qui en fait le prolongement. On ne voit encore ici, au premier aperçu, que des Calcaires compactes, qui semblent régner uniformément dans les cantons de Lénidi et de Prastos, et sur les pentes de Zavitsa, du Parthénius et de l'Arthémisius.

Cependant, en fouillant en quelque sorte au milieu des grands débris des montagnes calcaires, on retrouve quelques collines de Grès vert et quelques séries de Roches, qui lient la constitution géognostique de ces montagnes à celle de la partie orientale. Ainsi près d'Argos, dans le col qui conduit de la ville à la citadelle (Larissa), nous avons observé la coupe suivante de bas en haut:

1.° Ophiolithe avec très-peu de Diallage;

2.° Calcaire vert, en feuillets minces;

3.° Calcaire violet, contourné, avec Jaspes rouges;

4.° Calcaire compacte fin, jaune, en couches minces et multipliées;

5.° Et enfin Calcaire compacte gris de fumée, qui s'élève comme une muraille jusqu'au sommet de la citadelle. De l'autre côté, ou vers le col qui la réunit aux montagnes, on trouve les Grès verts en gisement non concordant.

On voit, par cette coupe de Larissa et par celle de Palamide, que ces deux acropoles, situées dans des positions analogues, reposent sur la même formation. Plus au sud, les derniers éperons du mont Chaon, desquels sort l'Érasinus, sont formés de couches minces et contournées de Calcaire compacte, jaune. Plus au sud encore, le Zavitza, gros massif de 900 mètres d'élévation, dont les pentes, en plongeant dans la mer, ferment l'Argolide du côté de la Laconie, nous a montré dans sa partie inférieure les Calcaires violets et jaspiques, et les Calcaires jaunes à Silex, comme à Argos et à la Palamide; dans sa région moyenne, de nombreuses alternances de Calcaire bleu, avec des couches minces de Grès micacés à Fucoïdes identiques à ceux des Pyrénées et des Apennins; et enfin, à son sommet et sur divers points de ses pentes, des Calcaires en couches minces, à grains fins, jaune-paille ou rouges, que l'on exploite en guise d'Ardoise.

Résumé. Si nous résumons les principaux caractères du Terrain secondaire de l'Argolide, nous trouverons la succession des Groupes suivans, depuis les agglomérats de Roches entritiques (premier Grès vert) jusqu'à la Craie:

Premier étage (coupe de la Palamide).

1. Un Calcaire vert, bréchoïde, à fragmens de Jaspe, de Diorite, de Calcaire dolomitique, d'Eurite, etc.; Calcaire qui paraît se lier à l'épanchement des Roches feldspathiques et magnésiennes;

2. Un système de Marbre lie de vin, à Jaspes rouges;

3. Des Calcaires compactes, fins, jaune-paille et rouge de brique, avec Jaspe et Silex noirâtres;

4. Une énorme épaisseur de Calcaires gris de fumée, avec Bélemnites, alternant dans leur partie supérieure avec des Marnes vertes, et recouverts de Marbre amygdalaire.

Deuxième étage.

Ici commencent les dépôts arénacés, et s'il y a apparence de conformité dans le gisement, c'est plutôt une exception qu'un fait général. A cette époque correspond le principal épanchement des Roches ophiolithiques, qui imprimèrent à la formation du Grès vert ses caractères les plus remarquables, non-seulement dans la Grèce, mais dans une grande partie de l'Europe; fait important, qui résulte directement de nos observations, et que nous croyons être le premier à avoir fait connaître.

5. Conglomérat ophiolithique, à Nérinées et Dicérates; Calcaires marneux, noirâtres et Calcaire grenu; couches à Hippurites, grand dépôt du Grès vert;

6. Longue série de Calcaires à grains très-fins, verts, jaune-paille et rouges-violets, que terminent de véritables Brèches à ciment de Calcaire compacte;

7. Un troisième Grès, qu'on pourrait appeler rudimentaire, formé en grande partie de fragmens de Roches primitives, et que recouvre une épaisse formation marneuse;

8. Enfin, la grande masse de Calcaire compacte blanc, que nous rapportons à la Craie.

Nous terminerons ce résumé en appelant l'attention sur le Groupe E des Calcaires fins et bréchoïdes qui divise en deux parties la série arénacée. Cela nous paraît d'autant plus nécessaire, que ce Groupe E n'a pas été observé ailleurs et qu'il pourrait être confondu avec le Groupe des Calcaires lithographiques.

Terrain secondaire en général; et en particulier de la Messénie et de la Basse-Arcadie.[1]

Il y a à peine quelques années que, si l'on avait parcouru la Grèce avec les idées que l'on avait généralement sur les caractères de la formation crayeuse, l'on aurait pu assurer que cette formation n'y existait pas; mais depuis que l'on a reconnu que les caractères minéralogiques ne pouvaient plus avoir que très-peu de valeur en géologie, et ne pouvaient tout au plus servir d'inductions que pour des localités très-rapprochées, après avoir étudié avec soin la formation secondaire de la Morée, nous en sommes à nous demander s'il existe dans cette contrée autre chose que de la Craie et du Grès vert? En effet, si nous exceptons la formation des Marbres siliceux du Taygète, que nous n'avons séparée des Terrains primordiaux, dont ils ont tous les caractères minéralogiques, que parce qu'ils reposent au-dessus en

1. Ce reste de chapitre est de M. Virlet.

gisement contrastant, nous n'y avons reconnu qu'une immense formation, composée de plusieurs systèmes de Calcaires compactes, de Marnes et de Grès, appartenant au Terrain de la Craie et du Grès vert.

Cette formation constitue plus des trois quarts de la surface du Péloponèse, et y représente, on pourrait presque dire à elle seule, la série des Terrains secondaires; car on a vu au commencement de ce chapitre, qu'il serait possible qu'il fallût un jour y rapporter les Marbres siliceux du Taygète, qui ne sont peut-être qu'une modification de cette formation. Elle y présente des caractères minéralogiques tellement différens de ceux qu'offre la Craie du bassin de Paris et du nord de l'Europe, que de prime abord nous l'avions considérée comme beaucoup plus ancienne; ce n'est que plus tard, après avoir rencontré jusque dans la partie inférieure quelques fossiles caractéristiques de la Craie, que nous avons dû changer entièrement d'opinion sur son âge.

Le Terrain jurassique qui, faute d'autres caractères, aurait pu servir, comme dans le midi de la France, de point de départ, n'y existant pas, c'est à la présence seule des Nummulithes et des Hippurites, à la partie inférieure du Système des Calcaires compactes secondaires de la Morée, que nous devons de pouvoir les rapporter définitivement au Terrain de la Craie et du Grès vert.

Nous avons reconnu que ce grand Système crayeux, commençant par des Calcaires noirs, à Nummulithes et Radiolithes, et finissant par des Calcaires blancs aussi à Nummulithes et Hippurites, appartient à la seule Craie inférieure, quoiqu'il se subdivise en trois étages assez bien tranchés, comprenant cinq Groupes de Roches, dont chacun a ses caractères particuliers : l'*étage inférieur* se compose d'un seul Groupe, celui des Marnes et des Calcaires noirs, à Nummulithes, Dicérates et Radiolithes; l'*étage moyen* en comprend deux : le premier Grès vert et la grande série des Calcaires compactes et lithographiques; l'*étage supérieur* également deux : le second Grès vert et les Calcaires blancs compactes, à Nummulithes et Hippurites.

Étage inférieur, composé de Marnes argileuses et de Calcaires bleus et noirs, à Nummulithes, Hippurites, Radiolithes, Dicérates, etc.

La partie inférieure du grand Système crayeux de la Morée consiste en une formation d'au moins trois cents mètres de puissance, composée de Calcaires bleus et noirs compactes ou subsaccharoïdes, et de Marnes noires et bleues, schisteuses et micacées. Partout où nous avons pu l'observer, elle repose immédiatement sur les Grauwackes et les Schistes anciens. La plaine de Tripolitsa, entourée de tous côtés par des montagnes de trois à quatre cents mètres de hauteur au-dessus de son niveau, en grande partie composées de ces Calcaires, offre l'un des points centraux où ils ont été particulièrement mis à découvert. La Haute-Arcadie pré-

sente, vers le Ziria, un autre centre de soulèvement, qui les a également mis à jour, avec cette différence cependant qu'au lieu d'y former, comme aux environs de Tripolitsa, une plaine profonde et fermée de toute part, résultant du croisement de plusieurs Systèmes de soulèvement, ils entourent au contraire d'une ceinture à peu près circulaire la montagne du Ziria, qui a été en grande partie, comme nous l'avons dit dans le chapitre premier, page 36, produite par un soulèvement circulaire très-remarquable. Cette montagne, haute de 2374 mètres, se présente de loin comme un mamelon au milieu de montagnes moins élevées. Elle appartient aux Roches anciennes; tandis que le sommet et les montagnes du second ordre qui l'entourent, sont composés de Calcaires bleus et noirs, qui contiennent, comme au Mænale, beaucoup de Nummulithes, des Hippurites et quelques autres fossiles indéterminables.

Ces mêmes Calcaires constituent également une partie de la chaîne de l'Oréxis, du Saïta et toute la masse du Khelmos, où on les voit reposer sans intermédiaire sur les Schistes anciens vert clair, qui percent dans le col de Dourdouvania. Ainsi, là comme au Ziria, comme en Laconie, ils reposent immédiatement sur les Terrains anciens.

Les mêmes circonstances de gisement caractérisent les Calcaires bleus et noirs du Saïta et de l'Oréxis; ils y sont recouverts par les Grès verts avec Jaspes, et les Calcaires compactes et lithographiques à Silex, qui forment la partie moyenne du Système crayeux. Ils commencent à percer du côté du lac Phonia, au-dessous du village de Guiosa, à la base occidentale du mont Oréxis, d'où ils s'élèvent au nord vers le Ziria, pour former à l'orient la partie supérieure de cette même montagne; ils recouvrent les Schistes argileux verts et les Grauwackes schisteuses du Groupe supérieur des Terrains anciens : cette formation schisteuse perce dans une grande partie de la circonférence du lac Phonia, et y dessine une espèce de ceinture qui est couronnée par la formation des Calcaires bleus (voyez la coupe n.° 1, planche II); dans la partie sud-est ils s'élèvent jusqu'au col de Kastania. C'est dans le voisinage de Guiosa que nous avons trouvé, dans ces Calcaires noirs, des fossiles fort singuliers, qui semblaient n'avoir de rapport avec rien de ce que l'on avait observé jusqu'à présent, mais qu'un examen plus approfondi a fait reconnaître cependant plus tard pour des restes de mollusques appartenant à la famille des Rudistes.

La petite chaîne presque circulaire qui enveloppe une partie de la base du Ziria, est composée de Calcaires à Nummulithes, souvent remarquables par leurs grandes dimensions; elle s'étend depuis le mont Géronthius, voisin de l'Oréxis, jusques au-delà de Sténo, le long du torrent de l'Aroanius; et de l'autre, par les collines qui flanquent au sud cette grande montagne, depuis Kastania et Lafka jusqu'à Bouzi.

Tous ces Calcaires ont en général un aspect bleu foncé ou gris noirâtre, et sont compactes ou subsaccharoïdes; ils ressemblent beaucoup, dans ce dernier cas, aux Calcaires bleus et noirs de transition de la Belgique et du nord de la France; polis, ils sont, comme ceux-ci, généralement d'un très-beau noir; et ceux qui renferment beaucoup de Nummulithes et de petits débris fossiles, comme au Mænale, au Saïta, au Ziria et au Parthénius, ressembleraient tout-à-fait au Marbre *Granitelle* des Écaussines, près de Mons en Belgique; ils forment une nombreuse suite d'assises assez régulières, ne dépassant guère un mètre de puissance.

Les fossiles problématiques que nous avons rencontrés dans ces Calcaires près de Guiosa, ayant été l'objet d'un examen très-attentif de la part de M. Deshayes, ce savant zoologiste les a reconnus pour appartenir à des restes de Radiolithes (*Radiolithes problematicus* Desh., voyez 3.e série, Pl. XXV, fig. 28) dont la partie interne a été dissoute et la partie corticale seule est restée: phénomène qui se remarque souvent dans certaines espèces de coquilles, mais qui paraît être général pour tous ceux de la formation crayeuse. Ces restes de Radiolithes ressemblent à un cône alongé, formé par une suite d'anneaux qui paraissent autant d'articulations; mais ces anneaux ne sont autre chose que les accroissemens successifs qu'a éprouvés la coquille, à mesure que l'animal vieillissait. Cette observation est importante, en ce qu'elle confirme les rapports que, d'après les caractères minéralogiques et les circonstances de gisement, nous avions déjà établis, non sans quelques doutes (car nous n'avions pu suivre la continuité de formation avec les localités voisines), entre ces Calcaires à fossiles problématiques et ceux à Nummulithes du Saïta, du Ziria, des environs de Tripolitsa et du Parthénius, qui contiennent, avec des Nummulithes, des fragmens d'Hippurites et autres fossiles.

Les environs de Tripolitsa présentent un Calcaire marneux compacte, d'un bleu clair et blanchâtre, à fossiles abondans, convertis en Spath calcaire d'un beau noir de jais, qui paraît appartenir au Système des Calcaires bleus, mais dont nous n'avons pu bien saisir les rapports de gisement. Il ressemble assez bien à un Calcaire d'eau douce, et renferme de nombreuses coquilles spirées, indéterminables, dont les unes pourraient être de grandes Mélanies, et les autres des Paludines mélangées avec beaucoup de Madrépores (voyez 2.e série, Pl. X, fig. 2 et 3). Ce Calcaire est intéressant, à cause de l'analogie de position qu'il paraît présenter avec un Calcaire marneux noir, à Huîtres, Paludines et Mélanies, des environs de la Grasse, dont l'identité de composition est presque complète. Nous avons comparé les échantillons des deux localités, et sans les différences de couleurs il serait assez difficile d'en faire la distinction. M. Dufrénoy, dans son travail sur la Craie du midi de la France, place le Calcaire de la Grasse avec les Grès ferrugineux, friables, à rognons calcaires de grosseur variable, qui forment la base de la montagne d'Angoulême,

et qui renferment, avec des Gryphées colombes, aussi des Paludines, tout-à-fait à la partie inférieure du Système crayeux.

Cette circonstance du mélange des coquilles marines avec des coquilles d'eau douce, a permis à M. Dufrénoy d'établir un rapprochement entre cette formation de Grès et de Calcaire du midi de la France, et le groupe Veldien ou l'Iron-Sand des Anglais; quoique dans la Grande-Bretagne tous les fossiles soient presque entièrement d'eau douce : c'est à cette formation qu'appartient le Purbeck-Stone calcaire d'eau douce, qui fournit d'excellentes pierres de construction, et qui a la plus grande analogie avec les Calcaires de la Grasse et de Tripolitsa. Nous n'oserions cependant établir le même rapprochement entre cette formation de l'Angleterre et le Calcaire à fossiles marins et d'eau douce de la Morée; car le mélange des fossiles dans cette formation Veldienne, tantôt entièrement d'eau donce, comme en Angleterre, tantôt en partie marine et en partie d'eau douce, comme dans le midi de la France, ne peut être dû qu'à des circonstances locales : ce sont des dépôts d'embouchures, qu'il serait bien extraordinaire de voir se reproduire avec les mêmes circonstances dans des localités si éloignées. Aussi avons-nous plutôt cherché à faire ressortir l'analogie des caractères que présentent les Calcaires de la Morée avec ceux des diverses localités que nous venons de citer, qu'à établir entre eux un parallélisme qui pourrait bien ne pas exister, quoique la chose ne soit cependant pas impossible.

Une circonstance qui semble indiquer une origine un peu différente entre les Calcaires à corps marins et d'eau douce de Tripolitsa, et les Calcaires noirs à Nummulithes et Hippurites de la même localité, c'est que les fossiles des premiers sont convertis en Spath calcaire noir, qui tranche sur la pâte blanchâtre de la Roche; tandis que les Nummulithes, les Hippurites et autres fossiles des Calcaires bleus et noirs, ont été convertis en Spath calcaire blanc; en sorte que l'on peut dire qu'il y a eu là deux modes de fossilisation bien distincts, à moins que l'on n'attribue cette dissemblance à la nature des coquilles; mais il est probable que cela tient plutôt aux circonstances différentes dans lesquelles elles se sont trouvées. Ces Calcaires à coquilles d'eau douce de Tripolitsa donneraient, comme on peut s'en assurer par l'inspection de nos dessins, un Marbre demi-deuil de la plus grande beauté.

Les Calcaires bleus de la partie orientale de la plaine de Tripolitsa nous ont paru dans des circonstances de gisement parfaitement identiques avec ceux du Saïta et du lac Phonia : ils y forment toute la chaîne qui, dirigée du S. S. E. au N. N. O., s'étend depuis le village de Hagiorgiüka jusqu'au débouché de la plaine de Mantinée; vers la partie méridionale ils se prolongent sous la plaine jusque vers le gouffre ou katavothron qui reçoit les eaux du Saranda-Potamos, se relèvent ensuite et forment tout le massif du Saint-Élie de Berzova, qui domine l'ancienne

Tégée, et vont se lier aux Calcaires blancs, grenus, du Marmarovouno, qui ne sont autre chose que ces mêmes Calcaires modifiés; ils plongent généralement dans toute cette étendue vers l'E. N. E., et vont reparaître à la base du mont Parthénius, du côté de la plaine d'Hysiæ ou d'Akhlado-Campos, à l'entrée de la gorge qui conduit de cette plaine à celle de Tripolitsa; ils y sont d'un gris-bleu foncé, presque subsaccharoïdes. Nous n'y avons reconnu aucune trace de fossiles; cependant l'un de nos collègues, M. le capitaine Peytier, a recueilli dans le Parthénius des échantillons de ces Calcaires, contenant beaucoup de Nummulithes et d'autres fossiles parfaitement semblables à ceux que renferment les Calcaires du Mænale, du Ziria, du Saïta et du Khelmos; ils y paraissent associés, comme à Valtési, à des Argiles schisteuses noirâtres, renfermant beaucoup de paillettes de Mica.

Près du village de Hagiorgitika, entre ces Calcaires bleus et les Calcaires lithographiques et lie de vin, à Silex et Jaspes de l'étage moyen, qui constituent en grande partie la chaîne du Parthénius, on voit percer, comme au lac Phonia et au Saïta, les Grès verts avec Jaspes, de la partie inférieure du Système des Calcaires compactes et lithographiques.

La Haute-Arcadie et la Laconie ne sont pas les seules localités où nous ayons observé les Calcaires bleus; nous les avons retrouvés dans la Messénie, entre Skala et le camp de Sakona, où ils flanquent la base de la chaîne du Taygète, jusques au-delà de Kalamata. Les Grès verts de la plaine du Pamisus semblent plutôt adossés que superposés à ces Calcaires, qui ont été sans doute relevés par suite de quelque faille, comme cela paraît avoir eu lieu au pic de Pilli, à l'ouest de Tripolitsa (voyez la coupe n.° 1, planche III, 2.° série). C'est du milieu de ces Calcaires, inclinés à l'est, et dirigés du N. N. O. au S. S. E., comme la chaîne du Taygète elle-même, que sort la belle source d'Agios-Florès, qui forme une des principales branches du Pamisus.

En se rendant de Kalamata à Mistra, par Koutchavalada et le Taygète, on trouve d'abord dans les premières collines, à l'est de Kalamata, des Schistes gris verdâtres et bleuâtres, satinés, passant aux Calcaires compactes et lithographiques, à Silex; on marche sur la tranche des couches, qui relèvent vers la chaîne et sont dirigées comme elle; en sorte qu'on va de haut en bas, à mesure que l'on monte. A ces Calcaires lithographiques succèdent d'autres Calcaires compactes, gris de fumée; puis des Schistes avec des Grès verdâtres, à bancs épais, au milieu desquels on trouve une assise de Poudingue; on voit percer dans quelques endroits, à travers ces Calcaires, les Serpentines et les Jaspes; après succèdent des Schistes d'un bleu d'Ardoise, liés à des Calcaires bleus subsaccharoïdes, qui nous ont paru le prolongement de ceux de la fontaine d'Agios-Florès.

Nous avons rencontré aussi en Argolide quelques lambeaux de Calcaires que

nous croyons devoir rapporter aux Calcaires bleus de la Haute-Arcadie; ils reposent en gisement concordant sur les Schistes verts et les Grauwackes schisteuses de la chaîne des monts Adhères, depuis Phourkaria jusque vers le Métoki d'Hydra; en sorte que l'on pourrait supposer aussi qu'ils appartiennent à cette formation ancienne : ils sont bleus subsaccharoïdes ou gris noirâtres, compactes, et un peu fétides; ils s'enfoncent au sud au-dessous des Grès verts, que l'on retrouve, formant des collines plus ou moins élevées, tout le long de la base de cette chaîne. Du côté opposé, vers Poros, au-dessus des Schistes argileux anciens, on trouve des Argiles schisteuses, micacées, d'un gris noirâtre : elles sont recouvertes par les Grès verts, les Serpentines et les Calcaires lie de vin subsaccharoïdes et compactes de Damala, dans lesquels nous avons trouvé des fragmens de Nautiles et d'Entroques. Ces Argiles paraissent représenter, dans cette partie de l'Argolide, la formation des Calcaires bleus, et correspondre aux Argiles marneuses noires, schisteuses et micacées, soit du Marmarovouno ou de Valtési; soit du torrent de Saint-Pierre, où elles ont été observées par l'un de nous (M. Boblaye), à la partie inférieure des Calcaires bleus; tandis qu'à Valtési elles alternent plusieurs fois avec les Calcaires.

Enfin, dans la Laconie, sans parler de la chaîne Monembasique, où ils paraissent régner dans une grande partie de sa longueur, et notamment dans toutes les montagnes situées à l'ouest de Lénidi; on les retrouve dans la chaîne du Lycovouno, où ils constituent la montagne d'Arkangélos, située au N. E. de Lébetsova. Ces Calcaires sont bleus, subsaccharoïdes, et présentent quelques empreintes de fossiles, parmi lesquels nous avons cru reconnaître des Dicérates et quelques autres petites bivalves analogues à des Gryphées; ils y reposent, comme dans la Haute-Arcadie, sur les Schistes anciens. Plus au sud ils forment encore une partie du Mavrovouno, montagne contre laquelle est adossé le bourg de Marathonisi.

La partie abrupte du mont Oréxis qui regarde le lac Phonia, est en grande partie flanquée d'une Brèche à fragmens de Calcaires bleus et noirs, cimentés par une pâte rougeâtre, ferrugineuse, spathique (voyez la coupe n.° 1, Pl. II, et la figure 4, qui représente cette Brèche) : elle est adossée contre la tranche des Calcaires bleus et noirs, aux dépens desquels elle paraît s'être formée immédiatement après leur dislocation, qui a précédé le dépôt des Calcaires lithographiques, et être par conséquent antérieure aux Grès verts inférieurs, ou tout au moins leur être contemporaine; c'est ce qui semble résulter de quelques-unes de nos observations; car nous avons plusieurs fois vu le Grès vert venir s'appuyer contre cette Brèche, laquelle se formait probablement en même temps que celui-ci se déposait. Elle serait très-susceptible d'exploitation, et donnerait un fort beau Marbre, offrant de la ressemblance, par le mélange de ses couleurs, avec le Portor; ce qui nous l'a fait désigner sous le nom de *Brèche-Portor*. Elle semble caractéristique de cet étage,

car partout où nous avons retrouvé les Calcaires bleus et noirs, la même Brèche s'est retrouvée avec les mêmes circonstances géognostiques et les mêmes caractères minéralogiques. On la revoit dans toute la chaîne Monembasique, au Lycovouno, à Marathonisi et dans la plaine de Tripolitsa, constamment adossée à la tranche de ces Calcaires.

La constance de cette Brèche, partout où se trouve la formation des Calcaires noirs et bleus, nous fournit donc des présomptions de plus en faveur du rapprochement que nous avons déjà fait pressentir entre les Calcaires bleus de la chaîne Monembasique et ceux de la Haute-Arcadie : ils offrent d'ailleurs encore, dans les modifications qu'ils ont éprouvées, d'autres analogies venant, en quelque sorte, confirmer cette opinion.

En effet, les Calcaires bleus de la Haute-Arcadie ont éprouvé, comme ceux de la Laconie, des modifications dues, sans doute, aux mêmes causes, celles qui ont produit les Gypses d'Agios Théologos, et le Fer oligiste, dont ils sont traversés. Le Gypse paraît aussi exister aux environs du lac Phonia, où les habitans vont aussi, à ce que l'on nous a assuré, en recueillir pour la fabrication de leurs vins; mais nous n'avons pas été assez heureux, lors de la course à la vérité très-rapide que nous avons faite dans les environs, pour l'y découvrir.

C'est dans la partie occidentale de la plaine du Stymphale que les Calcaires bleus ont plus particulièrement été modifiés; ils y sont passés, comme sur plusieurs points de la presqu'île du cap Malée, notamment aux environs de Lyra, à l'état de Rauwacke pulvérulente.

L'altération commence à se faire sentir au mont Oréxis, dans le col qui conduit du lac Phonia au village de Kastania : le fond du col est en Grauwackes schisteuses, et les Calcaires qui reposent immédiatement au-dessus, sont devenus gris blanchâtres, tantôt luisans, tantôt ternes, fendillés dans tous les sens, ou renfermant encore des fragmens noirâtres, enveloppés de parties blanchâtres plus altérées, de manière à présenter l'aspect ou d'une Brèche, ou de certaines Roches réticulées; quelquefois ces parties noires sont devenues luisantes au milieu de la masse terne, qui ressemble assez bien alors à certaines Obsidiennes perlées. Les Calcaires ainsi altérés sont devenus très-friables et se brisent avec craquement sous les pieds, comme si c'étaient des Silex ou des Quartz étonnés, et donnent lieu à une espèce de grésil ou de sable, à fragmens anguleux, qui ressemble à des Rapillis ou cendres volcaniques. Nous verrons, plus loin, la même chose avoir lieu pour les Jaspes du Grès vert inférieur, non par suite d'une altération ignée, mais d'une désagrégation naturelle.

Le sol des environs du village de Lafka, situé à l'extrémité occidentale de la plaine de Zaraka (Stymphale), est entièrement formé de ces Calcaires ainsi passés

à l'état de Rauwacke pulvérulente, comme cela a également lieu en Laconie, à Lyra : le sommet du Khelmos est composé des mêmes Calcaires bleus modifiés, passés aussi à l'état de Rauwacke grésilleuse; les Calcaires de Vourlia ont été moins altérés, ils ne sont que fendillés, et ont été réagrégés postérieurement par un ciment calcaire, qui en a formé une espèce de Brèche.

Il nous semble donc à peu près démontré, par les divers rapprochemens que nous avons pu faire entre les Calcaires bleus de la chaîne Monembasique et ceux de la partie occidentale de la Laconie et de la Haute-Arcadie, qu'ils appartiennent à une même formation; et qu'il faut regarder les Calcaires bleus des environs de Lénidi, du cap Malée, et de la partie culminante de l'île d'Élaphonisi, ordinairement accompagnés de la Brèche-Portor, comme appartenant à l'étage inférieur de la formation crayeuse de cette contrée.

Les modifications que nous venons de signaler, ne sont pas les seules que les Calcaires bleus aient éprouvées; car ils ont été amenés sur plusieurs points, comme au Marmarovouno, qui a fourni les Marbres de Tégée, de Pallantium, etc., à l'état de Calcaires blancs grenus. Dans la grande masse des Calcaires de la chaîne du Kourkoula et de la montagne de Vourlia, on remarque que ces Calcaires sont tantôt à l'état de Calcaires bleus compactes, tantôt de Marbre blanc laiteux, à grains excessivement fins, presque mat, à cassure droite, esquilleuse; tandis que dans la chaîne du Faya, à laquelle sont adossées les collines du Ménélaïon, ils sont entièrement passés à cet état de Calcaire blanc laiteux. Nous avons indiqué, en décrivant les Marbres siliceux de la chaîne du Taygète, les rapprochemens que l'on pourrait faire entre cette formation et celle des Calcaires bleus de la Craie; l'on pourrait peut-être encore étendre ces rapprochemens aux Calcaires grenus de la presqu'île du cap Ténare.

Le Terrain crayeux de la Morée se trouve donc limité à la partie inférieure par cette assise de Marnes et de Calcaires bleus et noirs, à Nummulithes, Dicérates, Hippurites, Radiolithes, etc., d'au moins trois cents mètres de puissance; elle paraît constamment reposer au-dessus des Schistes anciens, quelquefois avec l'intermédiaire des Argiles schisteuses noires, qui alternent dans quelques localités avec ces mêmes Calcaires. Elle paraît s'être déposée d'une manière constante et assez uniforme dans toute l'étendue de la Morée, où elle n'a été mise à découvert, à la vérité, par les différens Systèmes de dislocation auxquels elle a été soumise depuis son dépôt, que dans la Haute-Arcadie, dans la Laconie et en quelques autres points où elle ne fait que percer; tandis que dans toutes les autres parties de la Morée elle est restée masquée par les assises supérieures du grand Système crayeux dont elle fait partie. Ainsi, en Messénie, excepté à la base du Taygète, en Élide, en Achaïe, on ne la voit percer nulle part.

L'âge et la position de ces Calcaires une fois bien établis, il ne peut plus rester d'incertitude à l'égard du conglomérat vert ophiolithique, à grains fins, à peine agrégé, des environs de Nauplie, qui fait partie du Système des Calcaires compactes et lithographiques supérieurs aux Calcaires bleus, mais où la présence de nombreux fossiles, tels que des Dicérates, plusieurs Nérinées, des Turbo, etc., parfaitement identiques avec ceux du Terrain jurassique de Saint-Mihiel, auraient pu laisser de l'incertitude, et nous amener même à les placer dans cette formation, avec laquelle la Craie de la Morée a d'ailleurs une si grande ressemblance minéralogique. Il résulte donc de là, que des fossiles que l'on avait cru propres à l'étage jurassique que l'on a surnommé Coral-rag, entrent dans la formation de la Craie; fait qui a également été constaté par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont pour les Alpes et les Pyrénées.

Il paraît que c'est à la première apparition des Ophiolithes qu'il faut attribuer la dislocation des Calcaires bleus à Nummulithes, auxquels ont succédé les Grès verts inférieurs; et bien que tout annonce que cette dislocation n'a pas été générale, puisqu'elle ne paraît avoir amené aucun changement notable dans la série des êtres organisés vivant à cette époque dans la contrée, elle n'en a pas moins déterminé pour la Grèce deux époques bien distinctes dans son Terrain de Craie inférieure. Cette première dislocation des Calcaires bleus, antérieure au dépôt des Calcaires lithographiques, pourrait peut-être servir à expliquer pourquoi, dans la plus grande partie de la Laconie, ils n'ont pas été recouverts par les assises supérieures de la Craie.

Étage moyen, composé du Grès vert inférieur et des Calcaires compactes et lithographiques.

Les Roches d'épanchement antérieures aux Trachytes, qui, à différentes époques, ont été soulevées dans la Grèce, étant presque toutes à bases vertes, ont dû naturellement influer sur les couleurs et la nature des Roches arénacées, auxquelles leur soulèvement, et ensuite leur désagrégation, ont donné lieu. De là, les différens Grès verts qu'on rencontre dans cette contrée; circonstance qui augmente encore les difficultés que présente déjà l'étude des Terrains secondaires de cette contrée.

Cependant dans la partie occidentale de la Morée, et principalement en Messénie, où les Systèmes de soulèvement Achaïque, de l'Érymanthe et Argolique se sont beaucoup moins fait sentir que dans la Haute-Arcadie et l'Argolide, l'étude des différens étages de la formation de la Craie et du Grès vert nous a paru généralement plus facile qu'elle ne l'est dans ces dernières provinces, où les Serpentines, qui percent à peine sur quelques points des provinces de l'ouest, en pénétrant de

toutes parts à travers les différens étages de cette formation, sont encore venues ajouter à la difficulté de leur étude.

Nous avons reconnu en Morée deux formations bien distinctes de Grès vert, déterminées par leur position et leurs caractères de composition : l'une, qui a immédiatement succédé aux Calcaires bleus et noirs, à Nummulithes et Hippurites, est inférieure à tous les Calcaires compactes et lithographiques; elle se distingue surtout de l'autre par une formation de Jaspes qui lui est ordinairement subordonnée, et par ses liaisons plus ou moins constantes avec les Roches ophiolithiques. Nous la désignerons sous le nom de *premier Grès vert*, ou *Grès vert inférieur*. L'autre est au contraire supérieure à toute la série des Calcaires compactes et lithographiques : elle se lie ou plutôt est subordonnée à une formation argilo-marneuse, très-puissante; en Messénie elle est caractérisée par un Poudingue entièrement composé de galets de Calcaires compactes et lithographiques, de Silex, de Jaspes et de Grès de l'étage moyen, cimentés par la pâte du Grès vert lui-même, qu'il remplace. Nous la désignerons sous le nom de *second Grès vert*, ou *Grès vert supérieur;* elle ne se lie jamais, comme l'inférieure, aux Jaspes ni aux Ophiolithes, ce qui indique que l'apparition de ces Roches pyrogènes est antérieure à son dépôt.

Groupe du Grès vert inférieur, ou premier Grès vert, et Jaspes. Le Grès vert inférieur a, en général, une teinte assez foncée; il est tantôt solide et tantôt friable, composé de grains feldspathiques ou de Jaspe vert, qui paraissent venir en grande partie de la désagrégation du Terrain de Prasophyre; ou bien quelquefois il paraît n'être qu'un conglomérat ophiolithique à grains fins, jouant à l'égard des Serpentines le même rôle que certains Grès rouges par rapport aux Porphyres rouges, ou bien encore que les Roches bréchoïdes du Terrain entritique par rapport aux Prasophyres. Ce Grès vert se lie à des Jaspes rouges, bruns et verts, auxquels il passe par des Roches de transition, et forme quelquefois avec eux plusieurs alternatives. L'ensemble de ces Jaspes acquiert parfois une puissance très-considérable, et il arrive qu'ils remplacent entièrement le Grès vert. Les couleurs dominantes de ces Jaspes sont le rouge ferrugineux et le brun foncé; souvent une même couche présente plusieurs couleurs réunies par zones ou simplement nuancées. Les Jaspes à teintes vertes, en devenant translucides, passent au Silex corné; enfin, ils offrent aussi, mais plus rarement, des parties rubanées d'un assez bel effet. Ils forment toujours une nombreuse suite d'assises, généralement de deux à quatre pouces de puissance, et atteignent rarement jusqu'à huit pouces. Ils ont été affectés de contournemens remarquables, et sont presque toujours fendillés et comme hachés perpendiculairement au plan des couches, ont une cassure très-irrégulière et esquilleuse, sont souvent très-friables, et donnent lieu, en se délitant, à un sol grésilleux, craquant sous les pieds, comme les Rauwackes calcaires du lac Phonia et de la presqu'île du cap Malée.

Dans plusieurs localités les Jaspes présentent des rognons sphéroïdaux, tout-à-fait semblables, pour la forme et même les couleurs, aux rognons de Fer carbonaté lithoïde des Terrains houillers. Ces nodules, plus ou moins volumineux et à structure testacée, sont presque toujours plus épais que les couches qui les renferment; ils interrompent ainsi la régularité ordinairement si parfaite des assises de Jaspe. Il serait difficile d'expliquer cette disposition singulière au milieu des couches, si l'on n'admettait qu'elle est le résultat d'une modification postérieure, à laquelle les Jaspes eux-mêmes doivent peut-être aussi leur existence.

En Argolide, où les Ophiolithes sont si répandues, nous avons cru remarquer que cette disposition paraissait plus fréquente, et qu'elle existait surtout quand ces Roches avaient pénétré au milieu des Jaspes; en sorte qu'on pourrait supposer que la présence des Serpentines n'est pas étrangère à cette manière d'être des Jaspes. Serait-il donc possible qu'il en fût de cette formation comme des Quartz-Rock de l'Écosse, qui résultent, suivant M. Mac Culloch, de Roches arénacées, quartzeuses, modifiées; ou bien des Quartzites de la Tarentaise, que M. Élie de Beaumont a constaté n'être que des Grès secondaires également modifiés?

Quoi qu'il en soit, il est remarquable de voir la tendance qu'ont les Jaspes, ainsi qu'un grand nombre d'autres Roches, à prendre, lorsqu'ils ont éprouvé quelques modifications postérieures à leur dépôt, des formes globulaires. La Grèce nous a fourni beaucoup d'exemples de Roches ainsi modifiées, parmi lesquelles nous pourrions rappeler les Granites de Tine, de Mycone; les Quartzites ovulaires de la chaine du Kourkoula (Laconie) et des monts Adhères (Argolide), que nous regardons comme des Grauwackes modifiées, et les Calcaires de transition des montagnes du Sandgia (presqu'île du cap Ténare), qui présentent des noyaux d'un gris bleu, à formes peu arrêtées et sphériques, au milieu de la masse devenue jaunâtre et terreuse. Nous pourrions encore ajouter, que sur quelques points, et notamment au nord du khan de Sakona (route de Karitæna), le Grès vert lui-même a aussi une tendance à se décomposer en boules.

Les Jaspes et les Grès passent des uns aux autres, par des Argiles très-siliceuses, d'un rouge brun, tenant des Grès par la nature arénacée plus ou moins apparente, et des Jaspes par la couleur, la texture et les formes fragmentaires qu'elles offrent quelquefois en même temps qu'elles se délitent comme eux en fragmens anguleux: elles sont ordinairement schisteuses ou en couches très-minces, alternent avec les Jaspes et leur servent aussi d'intermédiaire pour passer aux Calcaires, quand ceux-ci ne reposent pas immédiatement au-dessus; elles deviennent alors calcarifères et passent aux Calcaires marneux, violets, schisteux; ces Argiles marneuses acquièrent sur quelques points, comme les Jaspes, un assez grand développement, et forment des collines entières.

Tout ce Système arénacé du Grès vert inférieur occupe presque toujours le fond des vallées et forme la base des montagnes; il donne lieu à des collines basses, que l'on reconnaît de loin à leurs formes molles et arrondies, et à leurs teintes rembrunies, qui contrastent avec la couleur claire et les formes toujours escarpées et abruptes des montagnes calcaires qui les dominent. Toutes les Roches de ce Système se désagrègent facilement, et donnent naissance à un terrain en général maigre et peu propre à la végétation.

L'existence de ce Système de Grès indique évidemment qu'une période de trouble a succédé à la période de calme, pendant laquelle se sont déposés les Calcaires bleus à Nummulithes, et pourrait faire soupçonner seule, qu'une dislocation, sinon générale, du moins partielle, est venue interrompre le dépôt de ces Calcaires, pour donner lieu au dépôt arénacé qui lui a succédé, si nous n'avions vu celui-ci reposer, en quelques points, en gisement contrastant au-dessus, ou bien être adossé soit à la tranche des Calcaires, soit à la Brèche-Portor (route de Mistra à Lénidi, plaine de Tripolitsa, etc.; voyez la coupe n.° 1, Pl. III).

Principales localités où se trouve le Système du Grès vert inférieur. Les principaux lieux où nous avons rencontré le Système du Grès vert inférieur avec ses Jaspes, sont d'abord entre Arcadia et Pavlitsa, où on le voit former une suite de collines assez élevées, occupant le pied des montagnes calcaires. Au pied de la montagne sur laquelle est situé le village de Sidéro-Kastro, on voit les Jaspes rouges à nodules testacés, sphéroïdaux, associés à un véritable agglomérat vert, feldspathique, qui occupe tout-à-fait la base, et que l'on retrouve également plus loin au pied du mont Stilou (Kotylius). Il constitue les collines basses, situées entre les montagnes de Saint-Basile, de Vourcano et de Psoriari, où était située l'ancienne Messène, et une grande partie de la vallée du Pamisus, où il est généralement recouvert par le Terrain tertiaire; les villages de Lézi, de Méligala, de Tséphérémini et autres, y sont situés sur le Grès vert. A l'est de Kalamata on voit le Grès vert percer avec des Serpentines au-dessous des Calcaires gris de fumée, composant, avec des Calcaires lie de vin et à Silex, le premier chaînon qui flanque le pied du Taygète; et plus au sud, ou aux environs de Skardamoula, on le voit encore percer, associé à des Jaspes rouges.

Le Grès vert inférieur, avec Jaspes rouges et verts, règne encore à la base des montagnes situées à l'est du camp de Sakona, et plus au nord, sur la route de Karitène, le Grès acquiert beaucoup de développement, ses couches deviennent assez puissantes, et ont une tendance à se décomposer en boules testacées. Il passe à un Jaspe d'un vert foncé, qui alterne avec des Argiles marneuses, feuilletées, rouges et verdâtres. Dans le fond des gorges qui conduisent de Kara-Moustapha à Kouvéla, on voit percer les Jaspes rouges et verts, liés aux agglomérats verts, ophio-

lithiques; et entre ce dernier village et Stassi on trouve au col, un Grès à noyaux de Quartz hyalin, de la grosseur du pouce, et des Jaspes avec Serpentines au-dessous. Le Système du Grès vert règne encore dans toute la plaine de Karitæna, et y est en grande partie recouvert, d'une part, par les Argiles bleues subapennines, et de l'autre, par les dépôts d'alluvions anciennes à Lignites; enfin, on le retrouve encore dans le fond des vallées aux environs du Diaforti, et dans tout le nord de la Morée, au fond des vallées profondes et torrentueuses qui jettent leurs eaux dans le golfe de Corinthe, comme celle de Kloukinais (vallée du Styx), etc.

C'est encore le même Système de Grès vert et de Jaspes qui forme en Argolide la plaine de Bédéni, où les Jaspes et les Grès sont associés à des Serpentines réticulées et à des Roches bizarres, auxquelles cette association a donné lieu: elles constituent dans la partie S. E. une petite chaîne de collines peu élevées, au pied desquelles viennent s'adosser les alluvions anciennes. Cette plaine est formée par des montagnes de Calcaires violets et gris compactes à Silex, analogues aux Calcaires de la Palamide, que nous regardons comme la partie inférieure du Système des Calcaires lithographiques; on les voit très-bien reposer au-dessus des Grès et des Jaspes, au pied de la chaîne où est situé le couvent d'Afgo.

La plaine de plus d'une lieue de longueur sur au moins trois quarts de lieue de large, que l'on traverse en se rendant de Kastri à Damala, est aussi composée de Grès verts avec Jaspes, au-dessus desquels reposent, d'un côté, les Calcaires qui forment les montagnes de Kastri, et de l'autre, ceux qui constituent les montagnes qui dominent l'antique Trézène, où l'on trouve de beaux Calcaires lie de vin, rendus presque grenus par les nombreux filons blancs spathiques qui les traversent en tous sens, Calcaires qui seraient susceptibles de donner de très-belles variétés de Marbres rouges, veinés de blanc. La route se fait sur les Calcaires et les Grès; et en partant de Kastri, on traverse d'abord au N. E. une montagne en Calcaires gris bleuâtres, à veinules blanches spathiques, qui deviennent schisteux. Sur le revers opposé, on retrouve les Grès verts, de la base de l'autre versant; ils ont une structure testacée et passent aux Calcaires argileux, rouges et verdâtres schisteux, remplis de filons spathiques qui les recouvrent. L'on suit, pendant une heure environ, la ligne des Calcaires schisteux et des Schistes marneux rouges; et les sommets des montagnes sont en Calcaires gris de fumée et gris bleuâtres presque lithographiques; le Calcaire schisteux rouge, avant de passer à ces Calcaires gris, devient jaunâtre; ces Calcaires compactes nous ont offert des empreintes de coquilles bivalves, striées, avec quelques Madrépores et des Hippurites.

A l'est du village d'Ellio, on voit dans le ravin qui traverse le milieu de la plaine que ce village domine, les Grès verts associés à des Serpentines et à des Calcaires schisteux; la chaîne assez élevée qui borne la plaine au N. E., est en Grès, alter-

nant avec des Schistes verts quelquefois feuilletés, des Schistes rouges et des Calcaires schisteux d'un rouge foncé, remplis de filons spathiques blancs, des Jaspes rouges, des Serpentines, etc. Les alternances sont multipliées et les passages très-variés : il y a sans cesse changement dans les couleurs, la texture et l'épaisseur des assises. La Serpentine y est surtout remarquable en ce sens, qu'elle alterne avec toutes les Roches indistinctement, aussi bien avec les Calcaires et les Schistes qu'avec les Grès et les Jaspes. Cette chaîne, qui paraît s'étendre à une assez grande distance vers les monts Adhères, se reconnaît de loin à ses teintes jaunes, rougeâtres et rembrunies, à ses formes douces et à ses croupes arrondies.

Un fait qui nous a étonné, et dont nous nous rendons difficilement compte, c'est que nous avons vu sortir de distance en distance du milieu de ces Roches friables (Grès, Jaspes, Serpentines, Schistes) des pointes de Calcaire compacte, semblables à quelques sommets aigus de montagnes qui viendraient affleurer au-dessus du niveau de la mer, ou au milieu d'une plaine de sables. Il n'y aurait là rien d'étonnant si ces espèces d'aiguilles calcaires appartenaient à une formation plus ancienne ; mais ils sont en Calcaires gris-bleus et gris de fumée veinés, et identiquement les mêmes que ceux que nous venons de voir se lier aux Grès et occuper la partie supérieure. La présence de ces aiguilles calcaires est assez singulière, cependant l'on ne peut douter que leur formation ne soit contemporaine de celle des Roches arénacées qui les renferment ; car il y a non-seulement concordance dans les couches, mais passage, puisque au contact le Calcaire est tout mélangé des fragmens des Roches qui l'entourent, et qui forment un agglomérat à ciment de Calcaire compacte, à fragmens de Schistes, gris, blanchâtres, luisans, serpentineux et talqueux, qui annonce que déjà la Serpentine avait apparu à la surface de cette contrée. Il est assez difficile de concevoir comment ces amas calcaires, composés de couches régulières, se sont déposés au milieu des Roches arénacées qui les entourent sans s'être étendues et mêlées avec elles.

Après avoir traversé cette plaine de Grès verts et de Jaspes, on rencontre encore, en franchissant les montagnes qui dominent Damala, les mêmes Grès verts, passant à une espèce de Grauwacke grise et jaunâtre, ou à teintes verdâtres ; quelquefois à gros fragmens de Quartz hyalin, et à structure trappéenne.

Cette formation de Grès vert inférieur et de Jaspes perce encore dans toute la plaine de Damala, et y est associée à des Serpentines noirâtres diallagiques, quelquefois traversées de petits filons blancs ; on voit auprès de ce village une épaisseur de plus de vingt mètres de Jaspes rouges, reposant sur la Serpentine, à laquelle ils semblent passer par des Jaspes verts ; elle règne à la base des montagnes d'Épidaure, et la pointe qui forme le port, est en Jaspes rouges-bruns, à assises peu épaisses et à rognons sphéroïdaux ; ils alternent avec une Roche ver-

dâtre ou noire, pénétrée d'une multitude de petits filons et de parties talqueuses. On la retrouve dans les vallées de Hiéro et d'Adami, à la base du mont Vélonidia, composée d'agglomérats verts et de Jaspes, où elle est recouverte par des Calcaires rouges, à fragmens de fossiles divers, d'Entroques et de Nautiles, auxquels succèdent des Calcaires gris de fumée, qui s'élèvent jusqu'au sommet à une hauteur de plus de 850 mètres. La route qui conduit de Hiéro à Épidaure suit un ravin profond, creusé au milieu des Jaspes, des Grès verts et des Serpentines. Enfin, le Système du Grès vert inférieur existe encore dans la Haute-Arcadie, près du village d'Hagiorgitika, entre les Calcaires bleus et les Calcaires lithographiques et compactes à Silex, qui forment la chaîne du Parthénius; il s'y compose d'un agglomérat vert, à grains fins, feldspathiques plutôt qu'ophiolithiques, associé aux Jaspes rouges; et sur le lac Phonia, au Saïta et à l'Oréxis il se retrouve avec les mêmes circonstances de gisement. Nous pourrions citer beaucoup d'autres localités où ce Système se montre encore, comme à l'Acrocorinthe et au pied de la citadelle d'Argos; mais cette accumulation de faits n'ajoutant rien à l'ensemble des caractères de cette formation, nous n'en grossirons pas cette description.

Dans ces deux dernières localités, les Jaspes et les Grès verts passent par des couches argileuses et marneuses aux Calcaires, et y sont également associés à des Serpentines.

La coupe suivante de la Messénie nous présentera assez complétement l'ensemble des Roches qui composent les deux étages, moyen et supérieur, de la formation crayeuse dans toute la partie occidentale de la Morée; nous la supposons traversant perpendiculairement la chaîne Messénique, qui s'étend du cap Gallo à Arcadia, dans la direction du N. N. O. au S. S. E., ou plus exactement N. 24° à 25° O., direction qu'on voit généralement régner dans les couches, lesquelles plongent vers l'ouest avec une inclinaison variable, mais qui approche souvent de la verticale.

La ville de Coron est assise sur le Terrain tertiaire, qui s'étend jusqu'à une lieue environ dans l'intérieur; mais si l'on va de la base orientale du Lycodimo à Coron par Pétalidi, on voit percer le Grès vert inférieur, avec ses Jaspes, dans le fond de quelques ravins; ils y passent à des Calcaires rougeâtres et verdâtres par l'intermédiaire de couches argileuses brunes, schisteuses, qui deviennent de moins en moins foncées; ce sont ces couches qui commencent le second Groupe de l'étage moyen: les Jaspes forment, plus au sud et à l'ouest de Coron, quelques collines basses au pied des montagnes qui s'étendent vers le cap Gallo. En partant de ce point, qui dépend du Groupe inférieur de l'étage moyen, sur lequel nous ne reviendrons pas, et résumant nos observations relatives à cette province, nous trouvons le Groupe supérieur composé ainsi qu'il suit:

Groupe des Calcaires compactes et lithographiques. Ce Groupe ne renferme guère que des Calcaires; ce sont :

1.° Des Calcaires marneux, rouges et verts, schisteux, alternant plusieurs fois entre eux; et formant la base du Groupe des Calcaires lithographiques, que les Anglais appellent *Light coloured Limestone.*

2.° Des Calcaires rouges compactes, avec bancs de Jaspes en couches minces, et répétées un grand nombre de fois au milieu des assises calcaires.

3.° Une assise très-puissante de Calcaires argileux, compactes, verdâtres.

4.° Des Calcaires compactes, gris, jaunâtres et blanchâtres, à bancs assez épais, renfermant des rognons sphériques de Silex rougeâtre, assez rares. Tous ces Calcaires constituent, d'un côté, tout le flanc oriental du Lycodimo ou Gavria jusqu'au sommet; et de l'autre, le gros chainon qui, au sud de Coron, va aboutir au cap Blanc. Le Lycodimo, sur le revers oriental, est composé de la base au sommet : *a*) de Grès verts, avec Jaspes, au milieu desquels percent les Amygdaloïdes ou Spilites brunes; *b*) de Calcaires marneux verts; *c*) de Calcaires rouges ferrugineux, avec Jaspes; *d*) de Calcaires jaunes compactes, avec rognons de Silex, dont il est ici question.

5.° Des Calcaires compactes, jaunâtres, presque tégulaires, se divisant en dalles assez minces : le village de Gavria est en partie bâti sur ces Calcaires.

6.° Des Calcaires gris, compactes et blanchâtres, à couches minces, renfermant de nombreux bancs de Phtanite (Lidienne), d'un beau noir, quelquefois par alternance, quelquefois en bancs intercalés au milieu des bancs calcaires; les uns se fondant dans la masse, à la manière des Sherts; les autres, plus nombreux, s'en détachant facilement : ils sont toujours plus ou moins fendillés, hachés et réagrégés par de petits filets de Calcaires spathiques qui les lient à la masse calcaire. Dans les parties où la Roche a été depuis long-temps exposée aux influences atmosphériques, les bandes et les rognons de Silex sont toujours saillans; les rognons présentent quelquefois des formes rondes et plates, comme si c'était autant de disques ou de palets qui auraient été incrustés dans le Calcaire.

7.° Des Calcaires gris, noirâtres, schisteux, très-fissiles, se divisant en plaques très-minces, souvent à peine d'une ou deux lignes d'épaisseur, et offrant beaucoup de Dendrites à leur surface; ils sont toujours très-durs, sonores et cassans. Ces Calcaires en plaques minces sont souvent à surfaces rugueuses, blanchâtres d'un côté et noires de l'autre, couleur qui est due à des matières charbonneuses : elles présentent des filets dentelés absolument semblables aux sutures du crâne humain. Ces Calcaires gris alternent avec d'autres Calcaires verdâtres, très-compactes, sonores, ressemblant beaucoup au Grès carpathique, se divisant aussi en plaques, mais un peu plus épaisses et moins fissiles, couvertes également de nombreuses Dendrites; elles pourraient très-bien être employées pour la couverture des maisons.

8.° Des Calcaires rougeâtres, ferrugineux et compactes, avec des Calcaires jaune-paille, lithographiques, à bancs de trois à six pouces au plus, alternant, mais assez rarement, avec des bancs de Silex gris ou des Jaspes rougeâtres, que l'on voit de loin se dessiner dans la masse.

9.° Des Calcaires compactes, jaunâtres, quelquefois à teintes rougeâtres, presque lithographiques, à cassure subsaccharoïde et irrégulière.

10.° Des Calcaires en bancs assez épais, gris de fumée et blanchâtres sans Silex: quelques bancs ont jusqu'à deux pieds de puissance.

11.° Des Calcaires gris noirâtres, avec quelques rognons aplatis de Silex gris-clair et rougeâtres, alternant avec les Calcaires précédens et quelques lits de Jaspe.

Ces Calcaires terminent l'étage moyen, sur lequel l'étage supérieur repose en gisement qui semble le plus souvent être concordant.

Étage supérieur, composé du second Grès vert et des Calcaires blancs compactes.

L'étage supérieur succède immédiatement et sans changement de stratification, au moins apparente, à l'étage moyen. En Messénie, la nature différente des Roches permet seule de le distinguer : il est également composé de deux Groupes, qui sont le Grès vert supérieur, avec des Marnes et des Poudingues, et les Calcaires blancs à Nummulithes et Hippurites, qui terminent le Système crayeux moréote. Ce dernier Groupe des Calcaires blancs se rapporte à la Scaglia des Italiens ou à la Craie tufau; en sorte que le Système de Gosau ou de la Craie blanche manque totalement dans cette contrée.

Groupe du second Grès vert, ou Grès vert supérieur. Ce Groupe se compose ainsi qu'il suit :

1.° Des Marnes jaunâtres et verdâtres, renfermant quelques assises de Grès verdâtres, en assises minces et isolées entre les couches marneuses. Ces Grès, généralement à grains fins un peu micacés, sont composés de petits fragmens de Jaspe de diverses couleurs, liés par un ciment argilo-calcaire toujours assez solide; ils alternent un grand nombre de fois avec les Marnes, qui sont plus ou moins solides, et plus ou moins schisteuses: on les distingue de loin des couches de Grès par leur couleur plus claire et la saillie que font ordinairement ceux-ci.

2.° Une formation très-puissante de Poudingues, à ciment vert siliceux, formé de très-petits grains de Quartz de couleurs variées, mais où le vert domine presque toujours, c'est la pâte du Grès vert lui-même. Les galets sont tous ou de Calcaires ou de Silex et de Jaspes, appartenant aux différentes assises inférieures que nous venons de décrire; ils ne dépassent guère la grosseur d'un œuf. Ces Poudin-

gues sont en bancs réguliers de deux à trois pieds d'épaisseur. Ils ne reposent pas toujours immédiatement sur les Argiles, mais dans plusieurs endroits on trouve d'abord des bancs de Grès vert, qui passent ensuite aux Poudingues. Dans le ravin au sud du Saint-Élie de Koumbé, qui débouche entre le Zarnaoura et le Lycodimo vers la plaine, nous avons vu, après plusieurs bancs de Grès, une couche très-puissante, dont la moitié inférieure était en Grès à grains fins, et la partie supérieure en Poudingue. Cette Roche est quelquefois employée pour faire les meules qui servent à la fabrication de l'huile.

3.° Un deuxième dépôt d'Argiles marneuses, micacées, verdâtres, schisteuses.

4.° Une seconde formation de Poudingues, réunie sur quelques points à la première, les Argiles qui précèdent n'existant pas dans toute l'étendue de la formation; ainsi, dans les monts Mali et au Manglava, on ne trouve qu'un seul et même étage de Poudingues, qui a certainement plus de cinq cents mètres de puissance.

5.° Une troisième et grande formation d'Argiles marneuses, micacées, schisteuses, tantôt verdâtres ou bleuâtres, renfermant quelques petits bancs minces et rares de Grès psammitiques verdâtres, traversés, comme les Marnes, par de nombreux filons de Calcaire blanc spathique.

6.° Une formation assez puissante de Grès verdâtre ou grisâtre, en bancs plus ou moins épais, depuis six pouces jusqu'à un pied et demi, à deux pieds au plus; ils ne sont pas également développés partout; ils forment plusieurs collines à falaises, qui avancent leurs pointes dans la mer, à l'orient de Modon. Au-dessus reparaît un quatrième étage d'Argiles, puis ensuite d'autres Grès verts, en bancs très-multipliés et minces, très-contournés, faisant quelquefois le demi-cercle, alternant avec quelques assises minces d'Argiles micacées, d'un gris verdâtre ou jaunâtre.

On observe à la surface des Grès quelques empreintes de végétaux; ils s'y dessinent en relief, ou sont passés à l'état de Lignite brun. D'autres fossiles présentent des espèces de réseaux à formes hexagonales de différentes dimensions; ils renferment, en outre, une grande quantité de tiges d'Alcyons, qui ont depuis trois lignes jusqu'à un pouce de diamètre. Les Grès se divisent quelquefois en plaques hexagonales ou en blocs arrondis, dont l'enveloppe est alors noirâtre à cause des parties charbonneuses qu'ils contiennent; nous devons signaler aussi, parmi les débris qu'ils renferment, quelques vertèbres de poissons et des empreintes d'écailles, que nous y avons observées aux environs de Modon, et une espèce nouvelle de Dentale, nommée par M. Deshayes *Dentalium quadrangulare* (voyez 3.° série, Pl. XXIV, fig. 14); elle y est assez abondante sur quelques points.

Les Grès psammitiques renferment plus ou moins de Mica, et font presque toujours effervescence avec les Acides : ce sont de véritables Macignos; ils sont, ainsi que les Argiles, traversés en tous sens par de petits filons d'un Calcaire spa-

thique extrêmement blanc, qui ressemble à du Quartz fibreux. Un écueil situé à l'extrémité de la plage de Modon, ainsi que l'île Verte, appartiennent à ces Grès verts, qui y passent presque à un Poudingue par la grosseur d'une partie des fragmens de Jaspe qu'ils contiennent. Cabréra appartient aux Argiles et aux Grès.

L'on peut voir, par l'indication des caractères que présentent ces Grès verts supérieurs, qu'ils diffèrent essentiellement des inférieurs, toujours à teintes plus foncées et sombres; tandis que ceux-ci sont souvent très-pâles, et même quelquefois gris, comme au Smerna, à Bécéré et au Santa-Méri : ils sont toujours subordonnés aux Argiles marneuses, passent quelquefois aux Poudingues, et ne se lient jamais aux Jaspes ni aux Serpentines, dont la dernière apparition est antérieure à leur dépôt.

7.° Au-dessus des Grès reviennent encore les Argiles schisteuses, verdâtres ou jaunâtres, mais ordinairement d'un bleu d'Ardoise, passant à un Schiste légèrement micacé, semblable aux Argiles schisteuses des houillères; elles forment une multitude d'assises plus ou moins épaisses, séparées toutes par des couches très-minces de Grès psammitique, à grains très-fins, qui ne dépassent guère l'épaisseur d'un pouce; ils se divisent en fragmens parallélipédiques, de manière à présenter dans les parties mises à découvert une espèce de mosaïque grossière. Ce grand Système de Grès et de Marnes argileuses, ne se présente pas partout dans l'ordre que nous venons d'indiquer; tantôt ce sont les Grès qui dominent, tantôt ce sont les Marnes; d'autres fois les uns et les autres sont beaucoup moins développés : ils renferment sur quelques points des couches très-minces de Lignite, mais qui ne s'étendent pas dans toute la formation.

8.° Ces Argiles passent enfin à des Calcaires marneux grisâtres, puis jaunâtres terreux, servant d'intermédiaire entre les Argiles marneuses et les Calcaires blancs du Groupe supérieur : ils règnent dans la partie occidentale de la plaine de Modon, au pied des collines calcaires, où ils sont en grande partie recouverts par les alluvions de la plaine; on les voit percer au camp d'Ibrahim, et au col de San-Nicolo, vers Navarin : on les retrouve également en Argolide, à la base des monts Arachnées.

Groupe des Calcaires blancs. Au-dessus de ces Calcaires marneux vient une formation très-puissante de Calcaires blancs compactes, à bancs très-épais, formant quelquefois des escarpemens de deux à trois cents mètres de hauteur au-dessus du sol argileux et arénacé, comme au San-Nicolo, près Navarin : ces Calcaires blanchâtres, compactes ou à lamelles brillantes, à cassures esquilleuses, parfois un peu conchoïdes, ne renferment plus de Silex; ils passent à des Calcaires à teintes brunâtres, qui sont souvent traversés par de petits filets noirs. Leur grande fétidité, comme leur couleur brunâtre, sont dues au mélange d'une certaine quantité de Bitume ou de Poix minérale, que nous avons vu suinter dans quelques fissures de ces Calcaires, où nous avons pu en recueillir (route de Navarin à Nisi).

Ces Calcaires renferment très-peu de débris organisés; cependant nous y avons observé sur quelques points des Madrépores, notamment dans les fossés du chemin couvert de la place de Modon; ils ont paru à l'un de nous (M. Boblaye) identiques à ceux qu'on observe également dans les Calcaires bleus de Tripolitsa; ils renferment aussi un assez grand nombre de ces tiges d'Alcyons que nous avons déjà citées dans les Grès verts supérieurs, ainsi que des Nummulithes atteignant une épaisseur de trois à quatre lignes, à Pylos et à Sphactérie; des Hippurites, à Modon, et enfin, souvent un assez grand nombre de Pisolithes, qui les font ressembler à certains Calcaires oolithiques.

Il est à remarquer que, dans toute cette immense formation de couches calcaires et arénacées qui s'étend, en couches relevées, depuis Modon et Navarin jusqu'à une lieue à l'ouest de Coron, nous n'avons rencontré que les rares fossiles qui appartiennent aux assises supérieures dont nous venons de parler, tandis que dans tout le groupe des Calcaires compactes et lithographiques nous n'avons jamais rencontré, en Messénie du moins, la moindre trace de corps organisés: il était donc difficile, à la première inspection, de se former une opinion bien arrêtée sur l'âge relatif de ce Terrain.

Les Calcaires donnent lieu à des montagnes qui sont tantôt à formes très-rudes et escarpées, tantôt à formes assez molles, suivant que ce sont ou les Calcaires compactes, ou les Calcaires marneux qui y dominent. Les Argiles marneuses et les Grès, au contraire, se désagrégeant et se divisant facilement, donnent lieu à des collines à formes mamelonnées, moins élevées, mais toujours très-profondément ravinées; cependant nous avons vu quelquefois, notamment sur la rive gauche de la rivière d'Arkadia, au lieu où la route de Messène la traverse après une descente très-considérable, des Schistes brusquement coupés, présentant l'aspect de fortifications ou de constructions gothiques, à murs perpendiculaires. Les Poudingues, au contraire, étant à bancs épais et réguliers, peu fracturés et redressés presque verticalement, devaient naturellement donner lieu à des montagnes à flancs raides et escarpés, tels que les présentent les monts Mali, qui s'élèvent brusquement à une hauteur de 900 à 1000 mètres au-dessus de la plaine de Gargaliano. Quoique d'une nature peu désagrégeable, ces Poudingues sont cependant plus propres à la végétation que les Calcaires compactes et marneux, présentant des crêtes presque toujours stériles et dépouillées; tandis que les monts formés de Poudingues sont communément très-boisés, et c'est un des caractères qui nous les faisait reconnaître de loin, avant même d'en avoir visité les pentes.

Les Calcaires blancs supérieurs, que nous croyons devoir rapporter à la Scaglia des Italiens, sont parfaitement identiques, sous le rapport des caractères minéralogiques, avec les Calcaires blancs et gris jaunâtres très-clairs, à Hippurites et à

couches nombreuses, d'un à deux pieds d'épaisseur, des environs d'Aix en Provence, du bourg Saint-Andéol et des montagnes de Montaigu, où ils forment la partie supérieure du groupe inférieur du Terrain de Craie. Ces Calcaires forment toute l'île Sapience, et la montagne du Saint-Nicolo dont cette île est le prolongement; les collines calcaires à l'est et au nord de Navarin, celles de Gargaliano; le mont Smerna; les collines de Katakolo, Klémoutzi, de Kounoupéli, du Mavravouna jusqu'au cap Baba, à l'ouest de Patras, et une partie du Santa-Méri. On le retrouve en Livadie, au nord de Missolonghi, au mont Zigos et dans les collines d'Anatoliko, etc. En Argolide il forme les monts Khéli ou Arachnées et le Dydime, où, pour la première fois, nous y avons reconnu des empreintes de grandes coquilles bivalves : on ne le trouve pas, d'une manière bien caractérisée, dans l'intérieur du Péloponèse. C'est particulièrement dans ces Calcaires, surtout dans la partie occidentale de la Morée, que se trouve la Brèche rouge, ferrugineuse, sans ossemens, et ne renfermant que fort rarement quelques coquilles terrestres ou d'eau douce.

Le Système des Grès verts supérieurs et des Argiles bleues et vertes suit à peu près la même direction que les Calcaires blancs; il forme les plaines et les collines qui s'étendent, à l'est de Modon, tout le long de la chaîne de Poudingue, depuis le cap Gallo jusqu'à Arkadia; et au-delà, toutes les plaines de la partie occidentale de la Morée jusqu'à Patras: on retrouve le Grès vert au Smerna, à la base du Santa-Méri, à Bécéré : il y est grisâtre, à paillettes de Mica, et y forme des gorges profondes et beaucoup d'escarpemens. Dans les hauts plateaux de l'Élide, où il est recouvert par les Poudingues tertiaires, il est jaunâtre, à petits grains et effervescent, comme les Macignos des Apennins. Cette formation des Grès verts, avec Argiles marneuses micacées, renferme, comme nous l'avons dit plus haut, dans plusieurs localités, des Lignites, qui se rapprochent beaucoup de la Houille par leurs caractères minéralogiques; mais ils sont toujours en bancs très-minces, isolés et peu continus : tels sont ceux que l'on rencontre aux environs de Tripolitsa, dans la plaine d'Argos et aux environs de Modon.

La formation des Poudingues à ciment siliceux ne paraît pas s'étendre aussi loin : elle forme la partie occidentale de la chaîne Messénique, depuis le cap Gallo jusqu'à Arkadia, qui comprend les pics les plus élevés de la Messénie, le Zarnaoura, le Saint-Élie de Koumbé, le Manglava, l'Antilari, l'Agia-Kiriaki, le Mali et le Varvara; on la retrouve encore au-delà d'Arkadia, jusque dans le voisinage de Pavlitsa; mais ils ne paraissent pas exister dans le nord de la Morée. Cette formation n'a pas moins de 500 mètres de puissance, et, comme nous l'avons dit, les galets qui la composent appartiennent tous aux Calcaires compactes lithographiques, aux Silex et aux Jaspes de l'étage moyen; ce qui annonce évidemment qu'il y a

eu une dislocation de ce Terrain antérieure au dépôt des Poudingues; car, comment concevoir sans cela leur formation avec de tels élémens; cependant cette dislocation ne paraît pas s'être fait sentir dans le sud de la Morée; car là ces Poudingues nous ont paru avoir une direction et une inclinaison parfaitement concordantes avec celles des Calcaires inférieurs. Nous avons bien observé que les montagnes de Nauplie au port Tolon, qui appartiennent à la partie inférieure du Système des Calcaires compactes, sont dirigées N. 25° O., comme les Poudingues de la Messénie; tandis que les Grès verts de la plaine d'Argos et de la vallée de Ligourio le sont N. 69 à 70° E. Mais ce n'est pas au soulèvement qui a produit la différence qu'on observe, dans cette partie de l'Argolide, entre la stratification des Grès verts et celles des Calcaires compactes, qu'on peut rapporter l'origine de la formation des Poudingues, puisque les Calcaires compactes, à Silex, etc., qui en ont fourni les élémens, ont été relevés en Morée en même temps que les Poudingues; cela ne peut donc être dû qu'à une dislocation antérieure à celle du Pinde; or, sa trace nous a échappé en Morée, parce qu'elle s'y est peut-être fait peu sentir, ou bien qu'elle y a été entièrement effacée par les dislocations postérieures. Nul doute que, quand elle aura été constatée, elle ne doive servir à établir une nouvelle division bien tranchée dans les étages de la Craie, comme les Poudingues de Messénie semblent l'indiquer pour la Craie inférieure de cette contrée. Malgré la différence d'âge de ces Poudingues à galets de Calcaires et de Silex, de la formation crayeuse de la Morée et de ceux de même nature que M. Dufrénoy a observés dans la chaîne des Pyrénées, la plus grande analogie existe entre les deux formations; et en Morée, comme dans les Pyrénées espagnoles, ils sont le résultat de dislocations subites et éloignées, dont les traces ne se sont pas beaucoup plus fait sentir dans l'une que dans l'autre contrée. Cependant MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont ont reconnu au défilé de Pancorbo dans la péninsule ibérique, et ce dernier au Monte-Viso, dans les Alpes, des traces d'un soulèvement qui a eu lieu entre les deux étages du Terrain de Craie. Outre les rapports de composition des Poudingues des deux localités qui nous occupent, ils en ont encore d'autres, qui tiennent à leurs rapports géologiques : ainsi aux Pyrénées, comme en Morée, ils reposent sur un premier Système de Marnes et de Grès; et on trouve au-dessus un second Système exactement semblable au premier. La seule différence qu'il y a entre ces Poudingues, c'est que dans les Pyrénées le ciment est de même nature que les Marnes, et qu'en Grèce c'est la pâte du Grès vert qui le forme.

La présence de Poudingues dans la Craie des Pyrénées, porte M. Dufrénoy à conclure que, si l'on doit admettre deux assises dans le Terrain de Craie de cette contrée, les Poudingues calcaires appartiennent à la Craie supérieure, bien qu'il ne puisse en assigner, dit-il, la véritable limite : nous avons la même opinion relativement à ceux

de la Messénie; mais l'on a vu les raisons qui nous empêchaient de les rapporter à la partie supérieure du Terrain de Craie, puisqu'elle manque en Morée; c'est leur relèvement par le soulèvement du Pinde, que nous regardons comme correspondant au Système du mont Viso, qui est antérieur au Système des Pyrénées. Ne pourrait-il pas en être de même des Poudingues de cette dernière chaîne?

Nous ne pouvons, quant à présent, dire d'une manière positive, au soulèvement de quelle Roche on doit rapporter la destruction des Calcaires compactes et à Silex dont les débris ont fourni les élémens des Poudingues de la Messénie; car quoique toutes nos observations tendraient à nous faire supposer que c'est à la dernière apparition des Serpentines qu'il faut l'attribuer, il ne serait cependant pas impossible qu'elle fût due au soulèvement des Spilites que nous avons vues percer dans la Basse-Arcadie au pied du Diaforti; dans la Messénie à travers les Calcaires lithographiques des montagnes de Koutra, au pied du Lykodimo, au milieu des Grès verts et des Jaspes; et dans la Haute-Arcadie, au sommet du Ziria, dans le voisinage des Calcaires bleus à Nummulithes, et des Calcaires compactes à Silex; il faudrait donc séparer alors ces Amygdaloïdes des Prasophyres, auxquels, faute d'observations bien précises, nous avons cru devoir les réunir provisoirement.

Dans les monts Mali les Poudingues reposent sur des Argiles marneuses, jaunâtres, micacées, aux dépens desquelles ont été creusées les vallées qui séparent la chaîne de Poudingue de la chaîne calcaire de Santa-Barbara; et le couvent de l'Agia-Kiriaki, bâti à la base orientale du pic de même nom, se trouve placé sur ces Argiles marneuses, et adossé aux Poudingues, qui se relèvent presque verticalement; tandis que le village de Sapriki, situé plus bas de l'autre côté du torrent, est bâti en partie sur des Marnes argileuses d'un bleu foncé, alternant avec de petits bancs de Calcaire noir, un peu grenu, et en partie sur les Calcaires compactes gris, à Silex et à Jaspes rouges, venant immédiatement au-dessous de ce Système marneux; puis on trouve des Calcaires gris-clairs, qui forment une partie du Santa-Barbara.

Pour se rendre d'Arkadia au mont Psykro, situé à deux heures au sud-est de cette ville, la route se fait en partie sur les Jaspes et les Calcaires fissiles violets. Près du sommet on voit des Calcaires en bancs plus épais, qui sont tous pénétrés par la matière siliceuse qui forme des boules, et plus souvent des disques lenticulaires aplatis. Beaucoup de ces rognons irréguliers montrent à la surface des Roches qu'il y a eu, comme dans les Marbres du Taygète, commencement d'agrégation dans la Silice. Au-dessus viennent des bancs très-minces d'un Calcaire dendritique très-remarquable; et tout-à-fait au sommet de la montagne, des petits bancs de Jaspe rouge, qui sont parfaitement réguliers et continus entre les couches calcaires, quoiqu'ils n'aient qu'un à deux centimètres d'épaisseur.

Le mont Vourkano ou Ithôme est formé, à sa base, de Grès vert ancien, et de Jaspes bruns et verts; au-dessus viennent des Calcaires argileux bruns et siliceux, de figures fragmentaires, comme les Jaspes, auxquels ils succèdent et forment le passage aux Calcaires verts ou lie de vin qui viennent au-dessus; puis apparaissent des Calcaires compactes, gris-clairs et jaunâtres, en bancs très-réguliers, alternant avec des couches de Jaspes gris ou rougeâtres, ou contenant des nids et des nodules siliceux, qui se fondent quelquefois dans la masse calcaire, à la manière des Sherts. Ces Silex présentent aussi, au milieu des bancs calcaires, des zones minces, interrompues et à formes bizarres, telles que les présenterait une couche mince de liquide qu'on verserait sur une surface grasse. Ces Calcaires, à couches généralement minces, mais qui varient d'épaisseur d'un banc à l'autre, et acquièrent quelquefois une puissance d'un à deux pieds, s'élèvent presque jusqu'au sommet, qui est terminé par des Calcaires gris verdâtres compactes, durs, cassans, à feuillets assez minces, et adhérens les uns aux autres par suite des nombreux filons de Calcaire blanc spathique qui les traversent; ils forment sur le plateau où a été construit, des ruines du temple de Jupiter Ithomate, le couvent maintenant abandonné de Vourkano, des ondulations en zig-zag très-remarquables; ces Calcaires verdâtres, caractérisés en général par leurs contournemens et les nombreux filons qu'ils contiennent, se retrouvent près d'Arkadia, au Diaforti et à la montagne de Bassæ. La direction des couches de l'Ithôme est N. O.-S. E., appuyant au S. O.

De Messène à Androussa, la route se fait en partie sur les Grès verts et les Jaspes, qui occupent tout l'emplacement de l'ancienne Messène jusqu'au mont Psoriari, qui borne la plaine à l'ouest, et en partie sur les Calcaires argileux verts et lie de vin très-fissiles qui leur succèdent.

A Sidéro-Kastro les Calcaires violets, avec Silex, reposent sur des Jaspes rouges, à formes sphéroïdales, que nous avons déjà fait connaître; et au-dessous, c'est-à-dire au pied de la montagne, sont les Grès verts ou agglomérats feldspathiques. A Kara-Moustapha on trouve un Calcaire jaune-paille, lithographique, en couches très-minces, alternant avec des bancs de Jaspe rouge; on l'exploite pour en faire des plaques pareilles à celles qu'on forme avec l'Ardoise pour couvrir les maisons; enfin, dans le petit Groupe des montagnes de Koutra, au sud de la Basse-Néda, on voit percer les Roches amygdalaires (Spilites rouges de M. Brongniart) au milieu des Calcaires jaunes lithographiques.

De Pavlitsa au temple d'Apollon ou de Bassæ, en montant par les flancs du mont Kotylius, on trouve des Calcaires argileux schisteux, alternant avec des Grès verts et des Jaspes rouges, des Schistes rouges très-feuilletés, des Schistes bleus cendrés; et à quelque distance du temple, près d'un petit plateau où existe une belle fontaine construite de débris antiques, on rencontre une couche épaisse d'un Grès

vert, semblable à une véritable Grauwacke; les Jaspes rouges, en se délitant, laissent à la surface les nodules globuleux qu'ils contiennent, et qui sont toujours plus durs et moins altérables. Au milieu de la grande série des Calcaires gris et compactes que l'on remarque avant d'arriver au temple, on en voit quelques bancs qui sont tellement traversés de filons spathiques, qu'ils sont devenus presque des Calcaires grenus; et en général les Calcaires lithographiques de la Morée, quoique d'une très-bonne pâte, sont trop remplis de petits filons pour pouvoir être employés avec avantage dans les arts. Près du sommet du Kotylius on trouve des Calcaires fissiles, gris cendrés ou verdâtres, tégulaires, dont les maisons de Pavlitsa et autres villages Albanais des environs sont couverts; au-dessus viennent des Calcaires rouges, auxquels succèdent des assises plusieurs fois répétées de Calcaires argileux schisteux, gris, verdâtres et rougeâtres, de quinze à vingt pieds d'épaisseur; c'est sur la tranche de ces Calcaires argileux tendres qu'a été bâti le temple d'Apollon: le sommet, qui le domine au nord, est en Calcaire gris cendré, schisteux, presque tégulaire, à couches contournées, mais reliées entre elles par de nombreux filons spathiques; c'est avec ce Calcaire, qui présente souvent des Dendrites, qu'a été construit le temple. Entre Pavlitsa et les sources de la Néda les couches de Calcaires rouges ferrugineux, avec Jaspes rouges et verts, forment la base de toutes les montagnes.

On retrouve dans les montagnes qui entourent la plaine de Karitæna, les mêmes séries de Calcaires compactes et à Silex; au-dessus des Grès verts et des Jaspes qui forment la base de la plaine, où ils sont en partie recouverts par le sol alluvial: la montagne qui supporte la ville, est formée de Calcaires gris blanchâtres, compactes, à assises épaisses, et de Calcaires blancs jaunâtres, à Silex gris, reposant sur les Calcaires verts et violets.

Le Diaforti est principalement composé de Calcaires gris-blancs et gris-bleuâtres, formant une épaisseur très-considérable, sans Jaspes ni Silex; ils succèdent à des Calcaires marneux assez friables, brunâtres et jaunâtres, reposant au-dessus des Grès verts anciens, qui forment avec les Spilites brunes que l'on voit percer en cet endroit, le plateau où sont situées les ruines de Lykosure. Sur les Calcaires gris, à bancs épais, viennent d'autres Calcaires compactes, clairs, à Silex; et enfin les Calcaires argileux, schisteux, lie de vin et verdâtres, comme au Kotylius. L'on retrouve exactement les mêmes séries de Roches calcaires et arénacées au Tétrage et dans toute la grande région qui entoure le Diaforti et s'étend, d'un côté, depuis le mont Smerna, la plaine de Sinano et les environs de Léondari, jusqu'aux montagnes qui entourent la plaine de Tripolitsa; et de l'autre, depuis le Santa-Méri et l'Olénos jusque dans le canton de Dimitsana. La plupart des hauts sommets de la chaine Achaïque, depuis l'Olénos jusqu'au Ziria, sont composés des

mêmes Calcaires; ils percent à travers la grande formation des Gompholithes tertiaires qui forment tout le versant nord ou Lépantique de cette chaîne élevée.

A Zaraka, comme au Saïta et à l'Oréxis, reparaissent au-dessus des Calcaires bleus à Nummulithes, les Calcaires compactes et lithographiques, qui commencent par des Calcaires marneux, gris, verdâtres, schisteux, passant à des Calcaires compactes, durs, à feuillets peu épais et souvent ondulés; au-dessus viennent d'autres Calcaires violets, remplis, comme les précédens, de filons blancs spathiques, puis des Calcaires gris, compactes et quelquefois jaunâtres, à bandes et rognons de Silex rougeâtre, relevant, ainsi que les Calcaires bleus, vers le sommet du Ziria, avec une inclinaison d'environ 45 degrés, et une direction variable selon les points où on l'observe.

Sur les Calcaires à Silex, et à peu de distance à l'est de Zaraka, repose immédiatement, et en gisement qui semble concordant, la grande formation des Gompholithes tertiaires; mais cette concordance dans l'inclinaison, la stratification et la direction entre les deux formations ne paraît être ici qu'un accident local, car plus au sud cette même formation des Gompholithes (Poudingues calcaires, ou *Nagelfluh* des Suisses), qui forme la chaîne du mont Gavrias et s'étend tout le long de la partie sud du lac Stymphale, en formant un mur presque vertical, souvent très-élevé, repose en gisement discordant sur ces mêmes Calcaires compactes et lithographiques à Silex : ceux-ci sont toujours beaucoup plus inclinés que les Poudingues, que nous allons voir, dans le chapitre suivant, s'élever sur plusieurs points de la chaîne Achaïque en couches souvent horizontales, jusqu'à la hauteur de dix-huit cents à deux mille mètres.

Nous avons déjà dit, en parlant des Calcaires bleus du lac Phonia, que les Grès verts inférieurs, avec Jaspes verts et rouges, se montraient au-dessus des Calcaires bleus du Saïta et de l'Oréxis, qui sont exactement composés des mêmes Roches. C'est à travers les couches fendillées du Système du Grès vert que s'infiltrent les eaux qui donnent naissance à la belle source (Kéfalo-Vrisi) de Guiosa, qui va décharger ses eaux, à une centaine de mètres au-dessous, dans le lac Phonia. Ces Grès et ces Jaspes séparent l'étage des Calcaires bleus du Saïta et de l'Oréxis de celui des Calcaires compactes, lithographiques et à Silex. Si du village de Guiosa, près duquel viennent affleurer les Calcaires noirs à Radiolithes et Nummulithes, on remonte par le col qui conduit au couvent de Triada, éloigné seulement d'une demi-lieue de ce village, on marche successivement sur la tranche des couches. Au-dessus des Grès verts et des Jaspes viennent d'abord des Calcaires argileux, lie de vin et verdâtres, alternant avec d'autres Calcaires compactes, durs, feuilletés, à cassure esquilleuse, auxquels succèdent des Calcaires lithographiques, à Silex rouges; puis des Calcaires rougeâtres et gris; et enfin, des Calcaires gris-clairs, à bancs plus épais, ne contenant que fort

rarement des Silex. C'est sur ces Calcaires qu'est situé le monastère de Triada, d'où l'on descend, toujours sur les mêmes Calcaires, dans la grande plaine de Kandila, où vient déboucher celle d'Orchomène. Le mont Trachys, qui les sépare et du pied duquel sourdent de très-belles sources qui donnent naissance à un marais, est en grande partie composé des mêmes Calcaires gris-clairs et gris de fumée; tandis que le village de Kalpaki, qui est en face, sur la montagne où était située la ville d'Orchomène, est sur les Calcaires compactes, lithographiques, à Silex, etc. En continuant la route de la plaine d'Orchomène à celle de Tripolitsa, l'on arrive bientôt à celle de Mantinée à travers des montagnes et des collines appartenant au Système des Calcaires lithographiques; la plaine de Mantinée se trouve bornée à l'ouest par des montagnes qui dépendent du mont Mænale, et appartiennent aux Calcaires bleus à Nummulithes; tandis que celles qui la bornent à l'est jusqu'à la petite plaine de Louka, appartiennent à la chaîne du Parthénius et de l'Artémisius, et sont entièrement composées par le Système des Calcaires lithographiques.

Le mont Vodia, à l'est de Patras, est en grande partie composé des Calcaires grisâtres compactes et sans Silex du Diaforti, et que l'on voit encore, associés aux Calcaires lie de vin, à Silex, percer à travers les Poudingues le long de la côte qui borde le golfe de Lépante. Les petites îles d'Ankistri, de Moni et de Métoki, voisines de l'île d'Égine, sont en Calcaire gris de fumée, probablement du même étage que ceux qui forment les montagnes du nord-ouest de cette île, où ils sont compactes, à grains très-fins, à cassure droite et lisse ou un peu conchoïde, d'un gris bleuâtre, blanchâtre ou jaunâtre; dans ces dernières variétés souvent d'un jaune-paille: ils présentent une structure cristalline, sont tous traversés de fissures et de filons spathiques plus ou moins nombreux; ils reposent sur des Calcaires rouges ou violets, avec couches nombreuses de Jaspe, qui deviennent terreux et friables, et passent à une Roche argileuse, très-chargée d'oxide de Fer; au-dessous de ces Argiles schisteuses on trouve des Grès verts, foncés et rougeâtres, tous particuliers et ressemblant à de certaines Grauwackes; enfin, à la partie supérieure des Calcaires on trouve, sur quelques points, une épaisseur d'environ trois ou quatre pieds d'assises de Jaspes rouges sanguins, et de Jaspes d'un noir foncé.

L'Acrocorinthe est aussi en Calcaire gris-clair, compacte et à Silex, appuyant sur des Argiles schisteuses, verdâtres, pénétrées de Serpentine, qui les a modifiées. Les Ophiolithes, en masse réticulée, ont l'air d'alterner avec les Jaspes rouges et bruns qui sont au-dessous, relevés en couches presque verticales.

Les montagnes de la presqu'île de Dara sont exactement composées comme celles qui dominent Damala, avec lesquelles elles ne faisaient qu'un seul Groupe avant la dislocation du Système Achaïque, qui a donné naissance à la plaine de Trézène

et à la ligne des montagnes abruptes qui la bornent au sud. Nous y avons trouvé au fort du Diamant plusieurs fossiles indéterminables, parmi lesquels se voit une très-grande bivalve; ils sont dans un Calcaire gris-clair, à cassure irrégulière, à texture presque subsaccharoïde, renfermant des parties d'un jaune-paille, spathiques. Les Calcaires de la partie méridionale de la presqu'île de Méthana, réunie à celle de Dara par un petit isthme également calcaire, appartiennent à la partie inférieure de l'étage des Calcaires compactes; ils sont gris bleuâtres, et reposent sur des Grès quartzeux, semblables à celui que nous avons cité dans les monts Adhères en Argolide; ces Grès paraissent avoir été légèrement modifiés par le contact des Trachytes. Nous avons remarqué dans l'isthme, au milieu des Calcaires, un assez grand nombre de fossiles, parmi lesquels une grande valve d'Huître; et dans ceux de la presqu'île, près de la Grotte, des Dicérates, des Hippurites et autres débris organisés.

L'île de Poros présente un véritable chaos; elle est principalement composée de Grès verts, de Schistes, de Jaspes, de Calcaires rouges et lie de vin, de Calcaires lithographiques, compactes et gris-clairs, tellement bouleversés par les Serpentines, qu'il serait bien difficile de pouvoir y rétablir ces différentes Roches dans leur véritable ordre de superposition. Le Grès vert occupe la partie inférieure, avec les Jaspes et les Schistes, près de l'arsenal des Russes et du monastère de Zoodokopii; tandis que les Serpentines, qui se sont élevées jusqu'au sommet, à travers toutes les Roches, et en ont arraché des lambeaux qu'elles ont enclavés de différentes manières, dont elles forment à elles seules plus de la moitié de sa surface (voyez la coupe n.° 2, Pl. IV), semblent infirmer ici l'opinion que les Roches magnésiennes seraient tout-à-fait impropres à la végétation; car elles sont couvertes, vers la partie méridionale et culminante de l'île, par une forêt de pins d'Alep, qui y viennent très-beaux. Le sommet le plus élevé, celui qui domine un petit plateau, où se voient les ruines d'une ancienne enceinte, de construction dite cyclopéenne, et où l'on place le tombeau de Démosthènes, est formé de Calcaires gris-clairs et bleuâtres, reposant sur des Schistes gris, micacés, à feuillets contournés, et des Calcaires argileux, rouge-bruns, ferrugineux.

Formation des Ophiolithes.[1]

Nous avons vu l'épanchement des Roches granitoïdes se lier aux Roches stratifiées les plus anciennes de l'Archipel, et celui des Prasophyres accompagner les Grauwackes et les Schistes du continent, que leurs caractères minéralogiques nous ont engagés à classer dans le terrain de transition. Les mêmes rapports existent entre les Roches d'épanchement ophiolithique et le Terrain secondaire de la Grèce.

1 Par MM. Boblaye et Virlet.

Nos observations vont constater que c'est aux Ophiolithes que le Terrain du Grès vert doit ses caractères les plus essentiels; fait nouveau, que la composition de ces Roches arénacées démontre dans la Grèce, et aurait pu faire soupçonner dans le nord même de l'Europe.

Cet épanchement ne paraît pas s'être fait d'un seul jet, mais à plusieurs reprises, comme celui des Trachytes pendant toute la période subapennine, et celui des déjections laviques dans la période actuelle. Les observations de l'un de nous (M. Virlet) sur les Serpentines de Tino, liées intimement aux Terrains anciens, et différant d'ailleurs autant par leurs caractères minéralogiques que par leur gisement de celles de la Morée, prouvent que la première apparition de ces Roches doit être rapportée à une époque géologique beaucoup plus reculée que celle du Terrain secondaire de la Morée.

Le continent ne nous a offert aucun phénomène analogue, et tout y annonce que l'apparition des Ophiolithes y est comprise dans la période secondaire. Ces Roches ne sont pas également répandues sur toute la surface de la Morée, elles sont très-abondantes dans l'Argolide, où elles percent dans toutes les vallées et sur les flancs des montagnes, forment des collines arrondies sur les bords des plaines, et quelquefois s'élèvent en masse droite jusqu'au sommet des cols entre les couches brisées du Calcaire lithographique. L'épanchement de cette Roche à l'état pâteux fut si général dans toute cette région, qu'avant le dépôt des Grès verts et Calcaires supérieurs il ne devait exister, pendant un certain temps, que quelques îles rocheuses de Calcaires lithographiques à la surface de ce bain de matières ignées. Dans les autres provinces de la Morée elles ne percent que sur quelques points isolés, tels que la plaine de Tripolitsa, Trinisa en Laconie, les environs de Scardamula, et toujours dans des cols ou parties du sol un peu déprimées.

Leurs caractères minéralogiques les distinguent très-nettement des Serpentines des Terrains anciens (Tino, le Cornouaille, la Bretagne, etc.), dont elles n'ont jamais ni l'homogénéité, ni l'éclat, ni la dureté. Elles offrent des variétés très-nombreuses, souvent dans le même gisement, variétés qu'on peut diviser en deux classes, l'une très-riche en Diallage bronzé, l'autre dans laquelle cette substance n'est plus apparente.

Les premières sont en général compactes, et les secondes réticulées, à teintes variant du vert au rougeâtre. Ainsi les Serpentines noires compactes ou diallagiques (Diallage compacte ou porphyroïde de M. Cordier) de l'isthme de Corinthe, de l'Acrocorinthe, des collines de Katchingri, de Damala, d'Épidaure, de Kastri, diffèrent essentiellement de celles d'Argos, de la plaine de Bédéni, des environs de Trinisa et de Poros, lieux où elles sont réticulées, à teintes sales et variées, et sans lamelles apparentes de Diallage.

La variété la plus abondante est une Serpentine diallagique, d'un vert foncé,

merde-d'oie ou bronzée, mélangée de nombreuses lames de Diallage métalloïde (Bronzite). Elle passe souvent au Diallage compacte ou porphyroïde; la structure est en général fragmentaire, quelquefois cependant elle paraît en même temps feuilletée (au port Tolon), et les feuillets sont parallèles aux couches du Calcaire, au milieu desquelles elles se sont fait jour; la direction de cette fausse stratification (N. $\frac{1}{4}$ E.-S. $\frac{1}{4}$ O.) est à noter dans cette Roche, comme dans toutes les Roches plutoniques, parce qu'elle indique la direction de la fracture.

Dans quelques localités, comme à Hiéro, les fissures sont enduites de Manganèse oxidé, ce qui pourrait faire présumer que le Manganèse de cette localité, que nous avons cité en traitant du gisement de Prasophyre, appartiendrait plutôt aux Serpentines.

On remarque encore dans cette variété des petits filons d'une substance verdâtre, nacrée et soyeuse; d'autres, d'une substance savonneuse, blanchâtre ou verdâtre, qui donnent à la masse un aspect réticulé. Cette dernière variété, provenant des environs de Damala (voyez Pl. IX, fig. 3) a été employée par les anciens.

La description des divers gisemens fera connaître les autres variétés les plus remarquables; le gisement des agglomérats ophiolithiques, près de Nauplie, est le premier que nous devions signaler, à raison des conséquences importantes qu'on en peut tirer. Il consiste, comme nous avons déjà eu occasion de le dire (page 165), en un aggloméral de graviers et petits galets d'Ophiolithe, de Jaspe et de quelques Roches verdâtres ou brunes, à pâte aphanitique, dans un ciment de Calcaire tendre et terreux; les fossiles qu'il renferme, remplis dans leur intérieur de grains de même nature ou de Calcaire saccharoïde, sont tous reconnus pour appartenir à la grande formation du Grès vert et de la Craie[1]. Mais il est à remarquer en même temps, qu'une grande partie de ces fossiles appartient également, suivant les déterminations de M. Deshayes, au Coral-Rag de Saint-Mihiel, ce qui pourrait provenir ou de ce que les mêmes espèces se sont maintenues plus long-temps dans le bassin du midi, après leur disparution dans celui du nord, ou de ce que l'on réunit dans la Craie du midi des groupes qui pourraient appartenir à la formation jurassique. Quoi qu'il en soit, la conséquence que l'on doit déduire de ce gisement, relativement à l'apparition des Ophiolithes, c'est qu'elle a précédé le dépôt de l'étage moyen de la grande formation, que nous désignons sous le nom de dépôt méridional de la Craie et du Grès vert. Nous arrivons au même résultat à la vue des diverses Roches calcaires intercalées dans toute la série du Grès vert, et notamment du Calcaire blanc à Hippurites des environs de Nauplie, dont la pâte compacte

1. Voyez les mémoires sur les caractères de la Craie du midi. (Dufrénoy, Annales des mines, tome VIII.)

est pétrie de fragmens de Jaspe et d'Ophiolithe; tandis, au contraire, qu'au-dessous de l'agglomérat à Dicérates et à Nérinées, on n'observe plus rien de semblable dans la grande série de Calcaires que nous avons désignée sous le nom de *Calcaires lithographiques*, ni même dans le Calcaire vert, bréchoïde, à fragmens de Jaspe, de Diorite et de Dolomie, qui lui sert de base au col entre Itchkalé et la Palamide (coupe 2, Pl. III).

On peut donc, à l'aide de cette seule localité, conclure avec certitude, que l'apparition des Ophiolithes a précédé le grand dépôt du Grès vert; et avec quelque probabilité, qu'elle a suivi le dépôt de la série des Calcaires lithographiques. A peu de distance de Nauplie, et près du monastère d'Aya-Moni, on retrouve ce même agglomérat à Nérinées, reposant immédiatement sur les Serpentines, et au-dessous de celles-ci le Calcaire jaune avec Silex, puis les Calcaires verts et violets, c'est-à-dire les termes inférieurs, seulement, de la série lithographique. Cette suppression des Calcaires gris de fumée, qui constituent la partie supérieure de l'étage lithographique, annonce des bouleversemens contemporains ou antérieurs à l'apparition des Serpentines.

A l'Acrocorinthe, au contraire, et dans beaucoup d'autres localités, les Roches ophiolithiques percent au-dessous des Calcaires violets et verts, dont elles ne sont séparées que par des masses de Serpentines réticulées, à réseaux souvent vides et anguleux, et par des amas de Giobertite (Carbonate de Magnésie), qui en remplissent quelquefois les cavités. Les bancs de Serpentine et ceux de Jaspe, qui l'accompagnent, sont parallèles à la stratification des Calcaires, et se dirigent à peu près N. O.-S. E.

On observe toutes les mêmes circonstances dans le gisement des Serpentines qui percent sur le versant des montagnes de Phanari. Les masses cariées occupent une grande épaisseur, et le Calcaire est rouge-violâtre au contact; au-dessus s'élèvent des pics, fracturés en tous sens, de Marbre blanc, à grains fins et en couches fendillées, dont les fragmens recourbés sont souvent ressoudés dans les fissures. Il est peu de localités où l'on puisse mieux observer les diverses modifications que les Calcaires de la Grèce ont éprouvées dans leur passage de l'état compacte à l'état cristallin, par suite des actions ignées.

Plusieurs autres gisemens prouvent d'une manière évidente, que les Ophiolithes ont traversé les Calcaires lithographiques. C'est ainsi que, vers le milieu de la vallée qui conduit de Nauplie à Épidaure, près d'une acropole antique, on voit dans le fond d'un torrent une Ophiolithe noire former un filon ramifié au milieu des Calcaires rougeâtres à Silex; pendant que la masse s'élève dans la fracture perpendiculaire à la stratification, une partie s'en détache et pénètre latéralement entre deux couches.

Dans l'île de Poros, dont les Serpentines occupent une grande partie de la sur-

face, ces Roches ont non-seulement traversé les Calcaires compactes lie de vin et gris de fumée, mais les ont fracturés, disloqués, et en ont entraîné des lambeaux, qu'elles enveloppent de toutes parts (voyez coupe n.° 2, planche IV). Parmi les variétés remarquables que l'on trouve dans cette localité, nous en citerons une d'un vert poireau, à noyaux aplatis et comprimés, dont les surfaces sont enduites d'une substance blanchâtre et savonneuse.

Un col, situé derrière Argos, sur le chemin de la citadelle, présente un gisement de Serpentine aussi intéressant par ses diverses variétés que par l'action que cette Roche a exercée sur les Calcaires de la montagne de Larisse. La Serpentine perce au fond du col, elle est presque dépourvue de Diallage; on y remarque les variétés suivantes : Serpentine réticulée, rose ou violâtre, avec petits filets bruns de Fer oxidulé; Serpentine se divisant en nodules arrondis, rouges dans l'intérieur, revêtus d'une pellicule noire à éclat métalloïde; variété noire, avec structure granulaire et l'apparence du Fer pisolitique; et enfin, Serpentine d'un gris bleuâtre, avec veines noires, croisées en tous sens.

Au-dessus de cet amas, qui ne paraît que dans le lit du torrent, s'appuient des Calcaires marneux verts, avec quelques petites couches très-dures; puis des Calcaires violets, tendres et fissiles, en couches contournées, surmontées de couches de même couleur, mais plus ferrugineuses et alternant avec des Jaspes. Ceux-ci n'ayant pas obéi, comme le Calcaire, à l'action qui l'a contourné, se sont brisés en petits fragmens, et il en est de même des couches supérieures à Silex, jusqu'au pied du grand escarpement de la citadelle.

Ces couches, plissées et contournées en appui sur la Serpentine, ne sont pas dans la direction générale de la stratification N. N. O. - S. S. E., mais se rapprochent de la direction N. O. - S. E., qui est celle du col, et probablement du filon serpentineux; fait qui tend à prouver que les contournemens des Calcaires schisteux sont dus à l'apparition des Serpentines, quoique déjà la chaîne entière eût été soulevée dans une autre direction (voyez page 172).

Les observations précédentes conduisent à fixer l'époque de ce phénomène immédiatement après le dépôt des Calcaires lithographiques, celles qui vont suivre pourraient faire présumer qu'il y eût dans l'Argolide un épanchement de même nature, mais d'une époque antérieure.

Ainsi nous avons déjà signalé, dans la description de la route de Kastri à Damala, les Ophiolithes des environs du village d'Ellio, comme alternant un assez grand nombre de fois et très-régulièrement soit avec les Calcaires, soit avec des Grès verts (premier Grès vert), des Jaspes ou des Schistes argilo-marneux verdâtres.

Dans la plaine de Bédéni, au pied des montagnes où est situé le couvent d'Afgo, on trouve une petite chaîne de collines basses entièrement composées de Grès

vert, de Jaspe, d'Ophiolithe, et principalement de ces Roches modifiées, résultat de l'action des Ophiolithes sur les couches marneuses. Ce sont des Roches à structure fragmentaire, voisines des Wackes, d'un vert sombre et terreux; ou des Roches cariées, quelquefois très-friables, jaunâtres, violâtres ou nuancées, contenant quelques lames de Diallage, qui semblent indiquer l'origine de ces modifications.

Parmi ces Roches, d'origine à la fois plutonique et neptunienne, et si difficile à caractériser, on en remarque de compactes ou terreuses, d'un vert plus ou moins foncé et terne, à structure fragmentaire, à surfaces colorées par le Fer ou le Manganèse: elles font plus ou moins effervescence avec les acides: il y en a de noires, assez dures, en grande partie serpentineuses, qui contiennent des noyaux calcaires, et forment de véritables Amygdaloïdes ou Spilites à base d'Ophiolithe, dont l'origine est probablement analogue à celle des Spilites brunes ou aphanitiques. Les Grès verts inférieurs ont aussi éprouvé quelques altérations, ils ont pris une structure fragmentaire et un éclat lustré; on trouve, en outre, dans le même gisement ces Roches serpentineuses, réticulées et cariées, que nous avons déjà décrites dans plusieurs autres localités.

Le parallélisme observé sur la route de Kastri et sur la côte de Damala et de Poros, et les alternances des Serpentines avec des Calcaires marneux et des Roches arénacées, que l'un de nous (M. Virlet) regarde comme inférieurs à la série lithographique, sembleraient prouver qu'il y a eu contemporanéité entre une première apparition des Serpentines et le dépôt du Grès vert inférieur; et que plus tard un second épanchement aurait produit les effets que nous avons remarqués sur la série lithographique; mais il serait possible aussi d'expliquer les faits en supposant que la Serpentine n'eût fait que s'introduire après coup, entre les couches du Grès vert inférieur, qu'elle aurait modifiées, et que son apparition fût postérieure au dépôt du Calcaire lithographique.

Nous n'avons eu occasion de reconnaître le contact du Terrain tertiaire et de l'Ophiolithe que dans peu de localités, ce qui tient, en partie, à l'absence presque complète de la première de ces formations dans l'Argolide. L'une de ces localités est une petite colline pointue au sud d'Épidaure, composée entièrement de Serpentine diallagique, et supportant à son sommet quelques couches d'un tuf calcaire, âpre et léger, que nous aurons souvent occasion de signaler en décrivant les formations récentes de l'Argolide : cette disposition du Tuf doit être regardée ici comme le résultat d'une dislocation postérieure à l'apparition des Serpentines. Un gisement analogue se trouve sur la route de Monembasie, dans le col qui sépare la côte orientale et la vallée de Phiniki. La Serpentine sort au milieu des Schistes talqueux, dans le fond d'une fracture formée dans ces Calcaires bleus qui recouvrent une grande partie de la Laconie, etc. Sa surface est cariée et celluleuse; des nodules de

Carbonate et de Magnésie en remplissent les fissures et les cavités. Le Terrain tertiaire qui repose sur cette masse spongieuse, se confond avec elle, et on trouve des galets de Jaspe et d'Ophiolithe dans toute la masse, preuve incontestable de l'antériorité des Ophiolithes.

En outre, dans la presqu'île de Cranidi et près de cette ville, on voit les Compholithes de notre Terrain tertiaire ancien reposer sur la tranche des Grès verts inférieurs et des Serpentines qui leur sont associées; ce qui prouve l'antériorité de cette Roche d'épanchement au plus ancien de nos Terrains tertiaires.

Nous avons rapporté les principaux faits sur lesquels on peut établir l'âge de cette formation; il nous reste à signaler quelques particularités importantes dans ses relations avec les Calcaires et avec les Jaspes.

Dans le plus grand nombre de cas les Serpentines paraissent avoir peu influé sur les Calcaires compactes, et on ne remarque dans ceux-ci que peu ou point d'altération vers les surfaces de contact, tandis que les altérations affectent davantage les Serpentines; ainsi elles sont cariées, cellulaires, plus ou moins traversées de filons de Giobertite, ou pénétrées de petits amas de Calcaire blanc pulvérulent : altérations qui paraissent résulter de la combinaison d'une certaine quantité de Calcaire avec la Magnésie des Serpentines et du mélange des deux substances; en sorte que les Roches altérées sont plutôt le résultat de la réaction des Calcaires sur les Serpentines, que de l'action de celles-ci sur les Calcaires. Les Serpentines paraissent, au contraire, avoir agi d'une manière bien prononcée sur les Argiles marneuses des Grès verts inférieurs, en leur faisant subir une espèce de fusion pâteuse, et en les pénétrant par cémentation; d'où il est résulté une foule de Roches bizarres qui tiennent à la fois des Roches plutoniques et neptuniennes. Une altération non moins remarquable est celle qu'éprouvent les Grès, qui deviennent fragmentaires et prennent un éclat lustré dans toute l'extrémité de la presqu'île hermionique.

Au premier rang des substances minérales associées à la Serpentine, nous devons mentionner les Jaspes. Ils appartiennent aux variétés rouge-brun et vertes, dont la première est la plus abondante. Ils se montrent en général intercalés dans les Serpentines en bancs réguliers, plus ou moins épais : au nombre des principaux gisemens, où nous les avons remarqués, nous citerons la pointe qui forme le port d'Épidaure, composée de Jaspes bruns, dont les couches contiennent des rognons aplatis de même nature, alternant plusieurs fois avec une Roche ophiolithique noirâtre, à nombreux filons talqueux.

Les Ophiolithes de la vallée de Ligourio renferment également de ces Jaspes à noyaux sphéroïdaux. Près de là, au monastère de Saint-Mercuri, à droite de la route de Nauplie à Ligourio, des variétés de Jaspe, d'un vert sombre de la plus grande

beauté, et des Calcaires avec Silex en nodules, sont aussi intercalés au milieu des Serpentines.

Telles sont encore les assises nombreuses qui forment une épaisseur de près de vingt mètres de puissance en Jaspes bruns, enclavés très-régulièrement au milieu des Serpentines noires, près de l'église de Damala.

Dans ces divers gisemens, les Jaspes paraissent subordonnés aux Serpentines; dans beaucoup d'autres cas ils paraissent se lier plus intimement au Calcaire, comme nous en avons cité plusieurs exemples en décrivant les Calcaires lithographiques; ailleurs les Jaspes sont liés au Grès vert: ainsi au port Tolon, à une lieue au sud de Nauplie, le Grès vert, qui renferme beaucoup de petits grains de Serpentine, alterne avec des bancs assez épais de Jaspes verts et rouges; il en est de même au pied du mont Ithome, et entre Arcadia et Pavlitsa.

Il nous a paru fort remarquable de voir les Jaspes se comporter de la même manière au milieu des Calcaires de sédiment, des agglomérats du Grès vert et des Ophiolithes, Roches d'origine ignée. Nous n'entrevoyons aucune explication bien satisfaisante de ce phénomène : un fait que nous ne devons pas omettre, est l'interruption des couches de Jaspes, de l'apparence la plus homogène, par des Sphéroïdes, qui appartiennent souvent à deux ou trois couches de Jaspe, sans que les plans de séparation se prolongent dans les Sphéroïdes, qui paraissent cependant être de même nature que la Roche enveloppante. Dans la Morée l'Euphotide ne se montre pas associée aussi constamment aux Ophiolithes que dans les Apennins; cependant l'agglomérat ophiolithique à Dicérates et à Nérinées contient beaucoup de fragmens de cette belle Roche, et nous l'avons vu, près du village d'Angélo-Kastro, percer au fond d'une gorge au milieu des Calcaires lithographiques.

En résumant tout ce que nous avons dit relativement aux Ophiolithes de la Morée, nous sommes amenés à conclure que leur apparition principale est antérieure au Calcaire blanc (Scaglia), et à la grande formation du Grès vert supérieur, et en même temps postérieur au dépôt de la série lithographique; nous ajouterons, que quelques observations ont fait présumer à l'un de nous (M. Virlet), qu'une apparition antérieure pouvait avoir eu lieu dès l'époque du premier Grès vert, dont les caractères paraissent dériver à la fois des Roches entritiques et des Roches ophiolithiques; mais que tout annonce que le dépôt des Calcaires bleus à Nummulithes a précédé l'apparition des Serpentines.

La formation du premier Grès vert, et la séparation entre les Calcaires bleus inférieurs et la série lithographique, serait due à la première apparition des Serpentines ou, ce qui nous paraît plus probable, à celle des Roches feldspathiques et magnésiennes du Terrain entritique. La seconde apparition, dont l'époque est constatée avec plus de précision, aurait marqué la séparation des étages moyens et

supérieurs de notre grande formation crétacée, en disloquant les étages inférieurs jusqu'à la série lithographique inclusivement, et produisant les élémens des Poudingues de l'étage supérieur et du grand dépôt du *Green-Sand*. C'est ce dernier phénomène qui, par les communications du bassin du nord avec celui du midi, a donné naissance, dans le premier, au dépôt analogue de la Craie et du Grès vert jusqu'à l'étage inférieur exclusivement; terrains dont les matériaux étaient produits par les convulsions dont la zone méridionale était le théâtre, et entraînés par les courans de l'Océan.

Comparés aux autres gisemens d'Ophiolithes, ceux de la Morée et de l'Apennin nous ont paru offrir des circonstances analogues quant à la nature et à la position des Roches, et on doit les regarder comme étant de même âge (voyez les Mémoires de MM. Brongniart et Paréto). Mais il n'en est pas ainsi dans les Pyrénées et quelques autres localités, où l'on a cru que la Serpentine avait percé les Terrains tertiaires les plus récens. Rien dans la Morée n'annonce que l'épanchement des Ophiolithes se soit prolongé jusqu'à l'époque du Terrain tertiaire subapennin.

Résumé général.[1]

Après avoir donné des résumés partiels des différens étages du Terrain crayeux de la Morée, il nous paraît encore utile, pour en faire mieux apprécier l'ensemble, de résumer ici ses caractères généraux.

Cette formation dans la Grèce, comme dans les Alpes et les Pyrénées, a été fracturée et soulevée à une grande hauteur par suite des diverses dislocations que la région méridionale a éprouvées depuis son dépôt. Elle s'élève à plus de 2500 mètres dans les sommets du Parnasse, et à 2400 dans les montagnes de l'Arcadie. Son énorme puissance, la rareté des fossiles et la nature des dépôts, semblent indiquer qu'elle se forma dans une mer profonde et éloignée de tout rivage. Ses deux dépôts arénacés n'excluent pas cette idée, attendu qu'ils ont plutôt les caractères de dépôts formés par de grands courans sous-marins, tels que les courans équatoriaux, que ceux des dépôts littoraux toujours hétérogènes.

Le Système Pindique, qui paraît se rapporter à celui du mont Viso, dont M. de Beaumont place l'époque de soulèvement entre les deux étages de la Craie, l'a soulevé dans sa totalité; ce qui nous porte à conclure que nous manquons en Morée de toute la partie supérieure de cette grande formation ou de la Craie blanche.

En récapitulant la succession des différens étages qu'elle présente, et partant des plus anciens aux plus récens, nous trouvons: 1.° le grand étage de Calcaires bleus ou noirâtres, à Nummulithes, Hippurites et Dicérates, de la Laconie et de la Haute-

1. Par M. Virlet.

Arcadie, auquel on doit joindre les Marbres de Tripolitsa, avec fossiles en partie marins et en partie lacustres, qui représenteraient, fait très-remarquable, les assises inférieures de la formation crétacée en Angleterre (Purbeck-stone et Weald-Clay), groupe lacustre, que l'on désigne sous le nom de Veldien, et auraient encore plus d'analogie avec certaines couches inférieures de la Craie du midi de la France, où les fossiles sont en partie lacustres, en partie marins.

Cet étage a éprouvé des modifications remarquables, qui ont produit des Dolomies, des Rauwackes, des Gypses et des Marbres grenus. Il nous a paru qu'il y avait eu une dislocation entre son dépôt et celui de l'étage suivant, et que par suite une partie de la Laconie centrale et de la Haute-Arcadie avait été soulevée au-dessus des eaux; phénomène qui pourrait coïncider ou avec la première apparition des Serpentines, ou avec celle des Roches entritiques.

2.° A cet étage succèdent les premiers Grès verts, qui paraissent liés intimement à des Jaspes et à des Ophiolithes; et au-dessus, la grande formation que nous avons désignée sous le nom de série des Calcaires lithographiques : elle se compose de Calcaires compactes de couleurs variées, verdâtres et lie de vin à la base; puis de Calcaires jaunes, et enfin d'une grande épaisseur de Calcaires gris de fumée. L'abondance du Jaspe et des Silex dans la partie inférieure, et les petits filons spathiques dans toute la masse, la caractérisent; les fossiles y ont disparu, et nous n'avons pu y reconnaître que quelques empreintes d'Hippurites et d'autres fossiles d'espèces indéterminables. C'est l'ensemble de ces deux systèmes de Roches qui constitue le second étage de notre Terrain crétacé.

3.° Au-dessus, en gisement non concordant, s'étend une grande formation arénacée, dont les caractères ne nous ont pas paru tout-à-fait uniformes dans l'Argolide et dans la Messénie. Dans cette dernière province ce sont des Poudingues de plus de 500 mètres de puissance, et de nombreuses alternances de Marnes et de Grès verts, que surmontent des Calcaires blancs, compactes, comparables à la Scaglia des Italiens, qui forme partout en Morée le dernier terme de la série secondaire. Dans l'Argolide nous trouvons à la base du Grès vert un agglomérat ophiolithique qui, par l'abondance de ses fossiles, présente une véritable anomalie: dans le nombre plusieurs se retrouvent dans le Coral-Rag du nord-est de la France; mais la connaissance que nous avons, depuis les travaux de MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy, du mélange de ces mêmes fossiles avec ceux de la Craie au mont Salève et dans le midi de la France, nous permet de croire qu'il en est ainsi en Morée.

A ce premier Système de Marnes et de Grès succède une grande série de Calcaires compactes, bréchoïdes, blancs, rouges et verdâtres, à fragmens de Jaspes et de Serpentines, que nous n'avons point retrouvés dans la Messénie, et un Grès rudimentaire très-remarquable, en ce qu'il est formé en partie de gros fragmens

de Roches primitives qui n'existent pas dans le pays, et qui doivent avoir été arrachées au sol lors de l'apparition des Serpentines; viennent ensuite, comme dans la Messénie, les Marnes et la Scaglia. Ce troisième étage paraît avoir succédé à une dislocation partielle de la formation crayeuse, lors de la dernière apparition des Serpentines, peut-être aussi lors de l'épanchement des Spilites.

Nous pouvons donc rapporter toute notre formation secondaire à trois époques géognostiques : 1.° Calcaires bleus; 2.° Grès verts inférieurs et Calcaires lithographiques; 3.° Grès verts supérieurs et Calcaires blancs.

Toutes nos observations tendent à prouver qu'il y a eu en Morée, pendant l'intervalle où s'est déposé ce grand Système crayeux, deux dislocations principales du sol, mais qui n'ont pas affecté la formation dans toute son étendue, et n'ont point renouvelé complétement les êtres organisés : ainsi les Hippurites et les Dicérates se montrent dans tous les étages, quoique leurs direction et inclinaison soient souvent différentes, et appartiennent à des dislocations indépendantes de celle du Système Pindique ou du mont Viso, qui affecta puissamment tous les étages, et effaça en grande partie la trace des bouleversemens antérieurs.

Le soulèvement du Pinde, en relevant le Terrain crayeux de la Morée, paraît s'être opposé au dépôt de la partie supérieure de la Craie; mais plus tard, l'abaissement du sol permit le dépôt des deux formations tertiaires qu'on y observe, en sorte qu'il existe entre la Craie inférieure et le dépôt tertiaire le plus ancien, une lacune dans la série des formations. Ce n'est pas la seule qu'offre cette contrée, et l'on a pu voir, dans ce chapitre même, que les Terrains inférieurs à la Craie y manquent presque entièrement; car, si la formation des Marbres siliceux du Taygète n'était qu'une modification du Terrain crayeux inférieur, il y aurait absence du Terrain jurassique, du Muschelkalk, du Grès bigarré et du Terrain carbonifère.

Si l'on voulait établir des rapports de composition entre la formation crayeuse de la Morée et celle du midi de la France, on verrait qu'elles contiennent l'une et l'autre des couches de Lignites, et très-probablement du Sel gemme, à en juger par les sources salées ou saumâtres, qui sourdent dans un grand nombre de localités du milieu des Calcaires de cette formation; et si, comme cela est très-probable, les Calcaires à Nummulithes et à Hippurites de la Dalmatie et de l'Albanie appartiennent à la même formation, ils offriraient un point de ressemblance de plus avec ceux des Pyrénées, par la présence des dépôts de Gypse et de Sel gemme (voyez chapitre I.er, Résumé de nos connaissances géologiques sur la Grèce continentale, page 39).

CHAPITRE V.

Terrain tertiaire.

PAR MM. BOBLAYE ET VIRLET.

La Morée renferme deux formations tertiaires, que leur gisement et leurs caractères minéralogiques rendent parfaitement distinctes. La plus ancienne, limitée au nord de la presqu'île, se compose de nombreuses alternances de Poudingues polygéniques, de Sables et d'Argiles calcarifères, reposant en gisement non concordant sur le Terrain de Craie dont elle renferme les nombreux débris. Aucune liaison géognostique n'existe entre les couches les plus récentes de la Craie de Morée et ce dépôt tertiaire, qui se sépare d'une manière tout aussi tranchée de la formation qui lui a succédé.

Ainsi, dans tout le nord de la Morée, la formation des Poudingues ou des Gompholithes s'élève jusqu'à 1800 mètres sur les tranches des couches redressées du Terrain de Craie, tandis que le second Terrain tertiaire, ou la formation subapennine, dessine à la base des montagnes une ceinture horizontale dont l'élévation dépasse rarement 300 mètres.

La formation la plus ancienne annonce, par ses nombreuses alternances de Sables et de Poudingues à galets marins, qu'elle est le produit de la destruction du Grès vert des anciens rivages par l'action puissante du flot et des marées, et sans doute aussi des courans littoraux; action comparable à celle qui s'exerce aujourd'hui sur les rivages océaniques. La formation subapennine, au contraire, montre, dans ses dépôts meubles et ténus, dans ses Marnes abondantes, ses Graviers à peine roulés, l'absence des marées, des rivages tranquilles et des mers à peu près fermées, comme elles le sont aujourd'hui; en un mot, les différences que présentent ces deux formations tertiaires, annoncent que la Morée était une île océanique à la première époque, et déjà méditerranéenne à la seconde.

Nous ignorons quelle était la forme intérieure du Péloponèse pendant la première époque; mais à la seconde, tous les grands traits de son relief étaient déjà dessinés, et il devait y exister des bassins fermés, qui recevaient des dépôts continentaux, contemporains de la période tertiaire. Ces dépôts ont été recouverts par les produits plus récens, soit des lacs, soit des agens atmosphériques; et la difficulté de les distinguer nous engage à reporter leurs descriptions au chapitre des phénomènes récens.

ARTICLE PREMIER.

Formation tertiaire des Gompholithes.

Une énorme formation de Molasse et de Gompholithes, Poudingue calcaire désigné par les Suisses sous le nom de *Nagelflue*, embrasse tout le nord de la Morée. Ces Poudingues ne se distinguent de ceux du Grès vert de la Messénie que par la nature du ciment, calcaire dans les premiers et siliceux dans les seconds; les élémens ou les galets qui les composent, sont absolument les mêmes. Ce sont : des Calcaires compactes noirs, bleus, jaunes, gris de fumée, lie de vin, ou blanc-mats, comme dans la Scaglia, etc.; des Jaspes, des Silex et des Grès des différens étages du Terrain crayeux, liés par un ciment calcaire, quelquefois très-dur et cristallin, quelquefois tendre et friable. Dans les Poudingues de la Messénie, au contraire, le ciment, rarement effervescent, est formé par la pâte même des Grès verts ou des Macignos.

Gisement et étendue. L'île de Spezzia, entièrement formée par cet ancien dépôt tertiaire, montre qu'il n'a pas moins de 300 mètres de puissance, et qu'il se compose de nombreuses alternances des Poudingues que nous venons de décrire, avec des couches de Calcaires sablonneux et graveleux sans consistance, de Calcaires marneux, friables, semblables à une cendre blanchâtre, et enfin, d'Argiles marneuses, rougeâtres ou brunâtres, à pâte très-fine et très-homogène.

Toutes ces couches sablonneuses, marneuses et argileuses ont à peu près la même puissance (un à deux mètres) que les bancs de Poudingue avec lesquels elles alternent; cependant elles sont quelquefois beaucoup plus épaisses; ainsi, près de la source où les habitans de la ville vont puiser, on observe quelques bancs de Gompholithes qui ont plus de vingt pieds d'épaisseur, reposant sur des bancs d'Argiles rougeâtres extrêmement fines, d'une épaisseur à peu près égale et renfermant de petites zones calcarifères. Les couches, en général peu inclinées, plongent de 10 à 12° au S.-O.; en sorte que, se rendant de la ville au mont Vigla, on en gravit successivement toutes les tranches.

Sur le revers occidental, on trouve dans le voisinage d'une petite anse située près de la chapelle des saints Anargyres, une caverne assez profonde, appelée Békiri, creusée dans une Argile rougeâtre, marneuse, à pâte extrêmement fine, et de sept à huit pieds de puissance. Ce banc d'Argile nous parait la continuation de celui que nous avons reconnu près de la source sur le revers oriental; il pourrait fournir une excellente terre à poterie, qui n'aurait besoin d'être épurée par aucune préparation; il serait même possible que la caverne dût son excavation plutôt à une exploitation ancienne qu'à l'action de la mer, qui ne pénètre que dans sa partie

inférieure. Le sol de la grotte présente des Stalagmites à formes bizarres et variées; mais le toit, formé d'un banc de Gompholithe de douze pieds de puissance, est sans Stalactites. Au-dessus s'étendent d'autres bancs, qui passent à un Grès milliaire et avellainaire, avec quelques zones calcaires d'un gris jaunâtre, à texture subsaccharoïde.

Toute la presqu'île de Kranidi, du port de cette ville à celui de Kastri, est formée par le Terrain de Gompholithes, qui repose sur les Grès verts inférieurs, les Jaspes et les Serpentines; aux environs de Kranidi le Poudingue est très-dur, à ciment rare et cristallin; il donne, comme à Mycènes, de superbes matériaux pour l'architecture.

Cette formation se prolonge vers le N.-O. jusqu'à la plaine d'Argos, où on la retrouve formant de petites collines, appuyées aux montagnes élevées de Mycènes. Les couches de la Craie compacte sont à peu près verticales, tandis que le relèvement des bancs de Poudingue dans la direction du N.-E. n'est en général que de 8 à 10°, quoique dans quelques localités il dépasse 30°, notamment près du monument dit le tombeau d'Agamemnon. Une partie des murs de Mycènes, la porte aux Lions, excepté la pierre sur laquelle ils sont sculptés, et le tombeau, sont construits avec ces Poudingues. A la partie inférieure de la formation nous avons remarqué, au milieu de Marnes jaunes et sablonneuses, un banc de Calcaire gris jaunâtre, à éclat nacré, à texture subsaccharoïde et parfaitement homogène; on dirait une Dolomie ou certains Calcaires ferrifères. Plusieurs bancs sont tout-à-fait incohérens, et formés en partie de fragmens anguleux dans une Argile rougeâtre, tels sont ceux dans lesquels est creusé le caveau du tombeau d'Agamemnon.

En allant de Mycènes à Némée et à Saint-George, après avoir passé le col du Mégalovouni, qui est en Calcaire compacte et en Grès vert, on retrouve bientôt quelques lambeaux de cette formation, qui ensuite règne presque exclusivement sur le revers septentrional. Les montagnes qui entourent la plaine de Némée, notamment le mont Phouca (*Apesas*), dont le sommet est taillé en forme de table, les grottes où l'on prétend que se retirait le lion vaincu par Hercule, et les montagnes qui entourent la plaine de Saint-George ou de *Phlionte*, en sont composées ou plutôt recouvertes. Il en est de même du Ziria, que les bancs de Poudingue flanquent au nord et au sud, en s'élevant à la hauteur de 1500 mètres, et formant, d'un côté, le Mavronoros et les hauts plateaux qui dominent la côte d'Ægire; et de l'autre, la chaine du Gavrias et du Vézitza, qui sépare les plaines de Stymphale et de Phlionte. Dans toute cette dernière chaine, les couches relèvent vers le N.-N.-O., et leur direction est parallèle à la ligne des faites ou au Système de l'Érymanthe; circonstance qui nous a seule décidés à fixer l'époque de ce soulèvement entre la formation des Gompholithes et celle du Terrain subapennin.

A partir du Mavronoros jusqu'au Voïdia, tout le versant nord de la chaîne Achaïque appartient à la formation des Gompholithes, à travers laquelle on voit percer des sommets de Calcaires compactes à Silex. Les rochers appelés Mavrolithari, qui forment un premier défilé quand on se rend de Corinthe à Patras, en suivant la côte, sont formés de Gompholithes, redressés en couches presque verticales. Après avoir dépassé la vallée de Kloukinais ou du *Styx*, cette formation se rapproche de nouveau du rivage et forme un autre défilé, qui présente des escarpemens très-abruptes et néanmoins très-boisés. C'est une des contrées les plus pittoresques de la Morée, et on peut observer ici, comme au mont Pholoë, combien le sol composé de Poudingue est favorable à la végétation des pins, des sapins et des autres arbres forestiers.

Après cet escarpement, la côte s'élargit et présente un vaste amphithéâtre, où des collines de formation subapennine, composées de Sables jaunâtres, micacés et coquilliers, viennent s'adosser contre les tranches des Poudingues. Dans la montagne cette dernière formation se retrouve jusqu'auprès de Kalavrita, ainsi que sur le mont Voïdia et sur les contreforts de l'Olénos, où elle s'élève à plus de 1800 mètres. Si de là nous passons sur le revers méridional de la chaîne, nous voyons les Gompholithes s'étendre en plateaux élevés à la base de l'Érymanthe, et former les plateaux de Lala, région connue des anciens sous le nom de Pholoë. Leur disposition dans cette dernière région est fort remarquable; ils sont à peu près horizontaux, quoiqu'ils aient été soulevés sur une étendue considérable, à 800 mètres d'élévation. Ils forment trois plateaux étagés, séparés par des talus de 40 à 60 mètres, dont la direction est exactement celle du Système que nous avons désigné sous le nom d'Achaïque, des torrens profonds à lit de sable, dont les berges verticales sont toutes criblées de cavernes, sillonnent ces plateaux.

Age de cette formation. Nous n'avons point trouvé de fossiles dans toute cette formation, pas même dans les couches sablonneuses et marneuses où leur conservation eût été probable, s'il y en avait existé. Nous manquons donc entièrement de caractères zoologiques pour la détermination de son âge, mais les caractères géognostiques nous le font connaître dans des limites assez étroites; nous avons dit qu'elle reposait partout sur la tranche du Système crayeux, qu'elle était formée de ses débris, et que le Terrain tertiaire subapennin, toujours horizontal, s'appuyait à la base de ses couches redressées, sans qu'il y eût nulle part indice de liaison, soit avec les formations supérieures, soit avec celles qui sont inférieures. L'âge des Gompholithes de Morée est donc compris entre celui de la Craie et celui de la formation subapennine.

Des dépôts analogues ont été observés en Suisse, ce sont les *Nagelflue*, qui s'élèvent à plus de 1000 mètres sur le versant septentrional et appartiennent, d'après

MM. Brongniart et Studer, à la partie supérieure du Terrain de Molasse, et par conséquent au Terrain tertiaire, supérieur au Gypse parisien; dans le bassin de Vienne, où M. Constant Prévost les place au-dessous de ce même Terrain tertiaire; au pied des Apennins de la Ligurie, d'après M. Pareto; dans la basse Styrie, d'après M. Sedwick; au pied septentrional des Balkans, d'après M. Hauslab. Tous les caractères d'analogie nous portent donc à considérer cette grande formation de Gompholithes comme l'équivalent des Nagelflue de la Suisse, ou du Terrain tertiaire moyen.

Cette formation, déposée sur le revers septentrional de la chaîne Achaïque, dirigée N. 60° O. dans la prolongation des Pyrénées, doit être postérieure à ce Système de fractures. Les directions de soulèvement qui l'ont affectée se rapprochent de la ligne Est et Ouest, et on doit y joindre, suivant M. Virlet, la direction N. 60° E., à laquelle nous avons donné le nom de Système de l'Érymanthe.

En suivant sur la carte l'espace occupé par les Gompholithes, on voit qu'à l'époque de leur dépôt il existait un rivage continu, depuis l'ouverture du golfe de Patras jusqu'à Mycènes, à travers les montagnes actuelles de l'Argolide, et au-delà jusqu'à l'extrémité de l'Hermionie. Si on observe, qu'à partir des hauts sommets de l'Achaïe, cette formation s'abaisse graduellement jusqu'à l'extrémité de l'île de Spezzia, pour disparaître ensuite dans tout le midi de la Morée, et que la stratification plonge constamment vers le sud et le sud-ouest, on devra penser que le soulèvement des montagnes de l'Achaïe fut accompagné d'un mouvement de bascule qui plongea sous les eaux le midi de la Morée.

ARTICLE II.

Formation subapennine.

Disposition générale et étendue de cette formation. Le Terrain tertiaire subapennin qui, dans l'ordre d'ancienneté, constitue la troisième des quatre formations tertiaires reconnues jusqu'à présent dans l'Europe, forme une ceinture autour de la Morée, et se montre en lambeaux sur presque toutes les parties de son sol les moins élevées au-dessus du niveau de la mer. Une courbe horizontale, tracée entre 300 et 400 mètres d'élévation, dessinerait à peu près les contours de la Morée ou les rivages de l'ancienne mer, au moment où il se déposait (voyez la carte n.° 11). Au nord, resserré entre le golfe Corinthiaque et le grand escarpement des montagnes Achaïques, il ne forme qu'une bande étroite et souvent interrompue, qui s'appuie sur le pied des couches redressées des Gompholithes, Terrain tertiaire le plus ancien. Il constitue entièrement les isthmes de Corinthe

et de Mégare, dans lesquels il acquiert une grande puissance. Son existence se signale dans tout le golfe de l'Attique par des lambeaux soulevés à la surface plane des îles Platia, Éléousa, à la partie nord d'Égine et à la côte orientale de la presqu'île de Méthana. Mais dans l'Argolide, depuis Méthana jusqu'à Nauplie, où un lambeau de cette formation paraît au niveau de la mer, on ne trouve que son étage supérieur, si même les Calcaires qui le constituent n'appartiennent pas à une époque plus récente encore. Il en est ainsi sur toute la côte occidentale du golfe Argolique, où cette formation manque entièrement au pied des rivages les plus escarpés, et ne paraît en nappes un peu étendues qu'à l'ouverture des vallées. Sur les côtes du golfe de Laconie, elle forme une bande d'autant plus large que le rivage ancien a moins d'élévation; et quoique, en général, sa hauteur au-dessus de la mer ne dépasse pas 200 mètres, elle atteint une élévation de 400 mètres dans les localités où elle a été affectée par les dislocations nord-sud.

Dans la vallée de Laconie, déjà excavée à l'époque du Terrain tertiaire subapennin, cette formation s'étend presque jusqu'aux sources de l'Eurotas, s'élevant en quelques localités à la hauteur de 500 mètres, par suite des dislocations récentes. Dans la Messénie, elle a recouvert le plateau entre Navarin et Coron, et a comblé la large vallée du Pamisus dont l'existence est antérieure à son dépôt; elle forme sur tout le revers occidental de la chaîne du Taygète, une lisière qui atteint 500 mètres à Androuvitsa, et sur les côtes de la Messénie une large bande qui, resserrée par les montagnes de la Triphylie, se développe sur une grande surface dans toute la basse Élide et dans la Pisatide, au pied des escarpemens de Gompholithes du plateau de Lala. La vallée de l'Alphée existait déjà, et le dépôt tertiaire, en s'y accumulant, donna naissance aux collines des environs d'Olympie et des deux rives du fleuve, jusqu'au-delà d'Ayani, l'ancienne Héræa. La région étendue qu'il occupe dans la basse Élide et la Messénie, est sillonnée par une multitude de ravins et de vallées profondes. Plus au nord, il forme une partie de l'ancienne Achaïe jusqu'à Patras et Vostitza, où il s'élève le long de la base du mont Voïdia à plus de 300 mètres. C'est en grande partie aux dénudations successives des collines tertiaires que le sol alluvial et sableux des plaines de Patras doit son origine. Plus loin, sur la côte septentrionale, il ne se présente plus qu'en lambeaux isolés à l'ouverture de quelques-unes des vallées.

Le Terrain tertiaire se montre donc tellement lié dans son ensemble aux formes actuelles de la Morée, qu'à part quelques dislocations locales, dues en grande partie au soulèvement nord-sud, on pourrait croire son élévation actuelle aussi bien le résultat de l'abaissement d'une mer intérieure, que du soulèvement du continent. Si nous parcourons l'étendue de l'immense bassin méditerranéen, dans lequel il a été observé, depuis les environs de Grenade et de Malaga, la base

orientale des Pyrénées (vallées du Tech, de la Gly, du Tet), les Alpes maritimes, les bassins du Tibre, du Pô et de l'Arno, l'Autriche, la Hongrie, la Transylvanie, la Styrie, la Dalmatie et l'Albanie, etc., jusqu'aux immenses dépôts des côtes de l'Afrique, et des bassins compris entre les chaînes de l'Atlas; si nous observons que la hauteur de ce dépôt diminue depuis le pied des Alpes, et surtout de l'Atlas, jusqu'au bassin méditerranéen; qu'il occupe toujours les parties basses du continent, et conserve à peu près son horizontalité, nous conclurons que son apparition n'est pas le résultat de rides et de dislocations, mais plutôt d'un soulèvement général dans toute cette grande région; soulèvement qui, agissant plus fortement aux deux limites du nord et du sud, que dans la zone volcanique du centre, forma le berceau et agrandit toute la surface continentale, sans beaucoup modifier le contour des rivages. Il est probable que cet exhaussement sans dislocation se rattache plutôt au soulèvement des chaînes parallèles des Alpes et de l'Atlas, qu'à l'existence du grand axe, que nous avons signalé dans notre hémisphère, du cap Nord au cap de Bonne-Espérance, en passant par le cap Matapan (chap. I.er, page 27).

Caractères généraux. Les caractères généraux de cette formation dans la Morée, sont ceux de dépôts littoraux au pied des rivages élevés; il en résulte une extrême variabilité de structure et des changemens complets à de petites distances. Ce n'est qu'en s'écartant du pied des hautes montagnes qu'on commence à trouver des caractères à peu près uniformes; à la partie inférieure règnent des Marnes bleues, souvent avec Lignite; au-dessus, des Sables ou jaunes et calcarifères, ou verdâtres et micacés; enfin, à la partie tout-à-fait supérieure, des Calcaires à grains fins et presque dépourvus de fossiles, fournissant dans toute la Grèce une pierre de taille d'excellente qualité, désignée, aujourd'hui comme dans l'antiquité, sous le nom de pierre *Poros*. Cette série appartient aux dépôts formés à quelque distance des rivages élevés; tandis qu'au pied de ceux-ci les Marnes sont à peu près remplacées par des agglomérats détritiques, et les Calcaires de la partie supérieure par des Sables et des Poudingues alternatifs.

Ces diverses natures de dépôts appartiennent également au Terrain subapennin dans tous les lieux où il a été observé, mais ne le caractérisent pas, attendu qu'elles se retrouvent dans toutes les formations littorales; elles n'indiquent pas non plus des époques distinctes, mais seulement divers états des rivages, en sorte que chacune d'elles peut représenter toute la série; ainsi, lorsque les Marnes bleues se précipitaient dans un golfe ou mer profonde peu agitée, la série contemporaine commençait par des Sables sur les bas-fonds et dans les détroits, et par des Poudingues sur les plages, et les fossiles propres à ces diverses natures de fond caractérisaient plus particulièrement chaque dépôt. Ces changemens dans la nature des

couches d'une même formation n'indiquent donc pas, comme nous le dirons en parlant des dépôts sous-marins actuels, des soulèvemens ou autres révolutions physiques faibles ou éloignées du lieu de l'observation, mais seulement un changement dans les conditions d'équilibre entre le poids des matières et la force du flot et des courans.

Sous le rapport zoologique, les deux cents espèces fossiles que nous avons recueillies dans cette formation ont permis à M. Deshayes de constater la parfaite identité avec les dépôts subapennins. Les fossiles sont distribués d'une manière fort inégale dans l'étendue de la formation : les Marnes bleues, dans leur partie inférieure, en sont presque aussi dépourvues que les Terrains détritiques qui les remplacent quelquefois; le plus grand nombre se trouve dans les couches supérieures de la Marne bleue, à son passage au dépôt sablonneux; là, les bivalves et les univalves se montrent réunies, tandis que dans les Marnes bleues inférieures on ne trouve que quelques univalves.

Le Calcaire supérieur, Marbre Poros des anciens, nom que nous lui conserverons, au lieu de Calcaire moellon, est souvent d'un grain très-fin et très-homogène, et dans ce cas il ne contient presque jamais de fossiles; lorsqu'il en renferme quelques-uns, comme à Modon et à Navarin, ils nous ont toujours paru roulés ou provenir des couches inférieures. Cette absence des fossiles, qui ne résulte certainement pas de leur dissolution, attendu le bon état de conservation des fragmens, nous paraît indiquer que là où cette grande quantité de matières calcaires s'est précipitée et a cristallisé en partie, la mer était devenue, ou par accroissement progressif dans sa salure, ou, au contraire, par changement des eaux salées en eau douce ou saumâtre, impropre à nourrir les êtres qui jusqu'alors l'avaient habitée; que par conséquent c'étaient autant de ces bassins qui, dans chaque période, s'établissent autour des continens par l'obstruction des détroits et la réunion des îles.

Gisement de Coron (voyez Pl. VI, coupe 2). Le gisement de Coron sera le premier que nous décrirons, parce que, déposé loin des hautes montagnes, il montre des caractères plus généraux ou moins influencés par les causes locales. La puissance de ce dépôt tertiaire varie à peu de distance depuis quelques mètres jusqu'à cent mètres et au-delà, ainsi que cela a lieu dans tous les dépôts littoraux. L'étage inférieur, dont l'épaisseur est inconnne, mais qui dépasse vingt mètres en quelques endroits, est composé de Marnes bleues très-homogènes et presque entièrement dépourvu de fossiles; on n'y observe que du Carbone disséminé, des fragmens de bois à l'état de lignite et quelques nids de soufre terreux. Ces Marnes, quelquefois d'un blanc bleuâtre qui s'éclaircit à l'air, imitent la Craie tufau des bords de la Loire; les Français, pendant leur séjour en Morée, s'en servaient pour leurs buffleteries, et les Grecs les exploitent et en forment des pains qui servent

à blanchir les maisons. Ces couches blanches et légères alternent avec des Sables à la partie supérieure de cet étage. Tels sont les caractères de l'étage inférieur sur la falaise au nord-ouest de la ville, tandis qu'à peu de distance de là on le retrouve, au sommet d'un plateau près du village de Karacopio, renfermant beaucoup de fossiles, entre autres des Huîtres et l'*Ostrea navicularis;* mais il est à remarquer que le reste de la formation manque presque entièrement dans cette localité et que les Marnes peuvent en représenter la totalité. Près de la mer, où la coupe est plus complète, on trouve, au-dessus des Marnes bleues, une couche un peu sablonneuse, riche en fossiles, dont les Huîtres et les Cythérées sont les plus nombreux.

Les Argiles bleues que l'on rencontre près du village de Kadriragli, à une lieue à l'ouest de Coron, sont divisées en un assez grand nombre de bancs séparés par de petites assises de Sables et quelquefois par des bancs entièrement composés d'*Ostrea navicularis;* les Argiles en contiennent également; mais elles y sont rares: nous y avons trouvé plusieurs Peignes, le *Pecten flabelliformis* et le *Pecten squamulosus*, ainsi que quelques Oursins qu'il a été impossible de déterminer.

Après une petite couche de Marnes bleues paraît une seconde couche coquillière, où dominent d'énormes Spondyles (*Spondylus quinquecostatus*), des Huîtres très-grandes, espèces nouvelles, et la Gryphée (*Ostrea navicularis* Desh.) si commune également dans les Marnes bleues de l'Afrique et de l'Apennin. Au-dessus est un banc de Sables en partie coagulés par le ciment calcaire; il en résulte au milieu de la masse des nappes à tubulures aplaties, très-compactes dans leur centre, sablonneuses à l'extérieur, couches toujours ocreuses; puis un banc de Poudingues, avec quelques fossiles roulés et des Huîtres adhérentes, termine l'étage intermédiaire entre les Marnes bleues et les Sables. Dans quelques localités, notamment dans celle que représente la coupe fig. 2, les alternances des Argiles avec les couches sablonneuses sont beaucoup plus répétées; mais on observe toujours trois principaux bancs de fossiles.

Les Sables jaunes, qui forment l'étage suivant, ont 15 à 20 mètres d'épaisseur. L'un de leurs bancs inférieurs est remarquable par une multitude de tubulures branchues, disposées verticalement, qui paraissent être le résultat d'infiltrations ferrugineuses dans des tiges de végétaux marins; fait qui va se représenter dans tous les autres gisemens. Ces Sables jaunes sont le gisement habituel de deux petites Térébratules, la *vitrea* et l'*Ampulla*, que nous n'avons jamais trouvées dans les Marnes inférieures. Au sud de Coron, les Sables calcaires sont remplacés par de la Molasse verdâtre et micacée qui contient les mêmes fossiles.

Des Calcaires en bancs épais couronnent toute la formation et constituent un quatrième étage; leur puissance atteint jusqu'à dix mètres à l'extrémité du cap de

Coron. Leur disposition à la cristallisation est d'autant plus remarquable, que toute la partie inférieure de la même formation est meuble. Ce Calcaire paraît répondre aux Calcaires à coraux de Malte et de la Sicile; il est quelquefois sablonneux, mais à grain si fin, qu'il approche du compacte : souvent il paraît formé de débris de madrépores cristallisés, laissant entre eux des vides courbes et anguleux; quelquefois il est pisolithique, et toujours dépourvu de coquilles fossiles en place. Ce Calcaire Poros prend souvent une grande compacité et fournit une très-belle pierre de taille.

On peut résumer ainsi les faits observés dans ce gisement : le Terrain tertiaire subapennin montre une épaisseur de cent à cent cinquante mètres à l'ouest de Coron; il se compose de bas en haut: 1.° de Marnes bleues, presque dépourvues de fossiles; 2.° de Marnes calcarifères et sablonneuses, formant trois bancs coquilliers alternant encore avec les Marnes bleues; 3.° de Sables calcarifères et de Macignos; 4.° de Calcaire Poros.

A deux lieues au sud de Coron, au pied des montagnes de Jaspe et de Grès vert qui constituent le cap Gallo, la formation subapennine prend les caractères propres à un tel gisement. Les Marnes bleues sont entièrement remplacées par des agglomérats détritiques, à ciment de Sables et de terres calcarifères rougeâtres et à fragmens de Jaspes, de Calcaires et de Grès verts. Les fragmens sont énormes dans les bancs inférieurs et décroissent progressivement en s'élevant; ils deviennent des bancs de Sables et graviers jaspiques, toujours sans aucune cohésion, séparés par des Marnes jaunes, et finissent par être surmontés par le Calcaire Poros, qui forme tout le sommet de la colline; il est grumeleux et tufacé dans sa partie inférieure, puis compacte, à cassure droite et lisse, et toujours dépourvu de fossiles. On peut voir près de là, sur le rivage du couvent de Phanéroméni, une source incrustante qui a formé de grandes nappes d'un Travertin dont les incrustations de fruits et de feuilles sont très-délicates.

Gisement d'Androussa. Dans la vallée de la Messénie qui formait un golfe pendant la période tertiaire, les dépôts de cette époque présentent des caractères particuliers; on voit sur la route d'Androussa à Nisi la coupe suivante, dont la fig. 3, Pl. VI, offre tous les détails : des Sables calcarifères, avec Huîtres et autres fossiles, alternent sur une épaisseur de trente pieds avec des Poudingues et des galets. Un banc de deux pieds et demi de Calcaire Poros sépare cette masse de nouvelles alternances de Sables, de Poudingues et de Grès, que couronnent enfin trente à quarante pieds de Sables coquilliers, qui forment toute la surface du sol jusqu'à Androussa; les fossiles que l'on y trouve en plus grande quantité sont la *Turritella plicatella*, le *Cardium edule*, l'*Arca Noe* et le *Pectunculus Glycimeris.*

Entre Scardamula et Androuvitsa le dépôt sableux a été entièrement remplacé

par un puissant dépôt de très-gros galets à peine agrégés, au-dessus duquel reposent plusieurs assises d'un Calcaire renfermant des fossiles qui ne paraissent pas avoir été roulés : ce sont des Huîtres, des Peignes, principalement le *Pecten Jacobæus* et le grand *Pecten flabelliformis*, et la *Terebratula vitrea;* il est en même temps mélangé de fragmens des Calcaires bleus qui flanquent la chaîne du Taygète. C'est le même Calcaire associé aux mêmes fossiles, qui constitue plus au nord le plateau où Thuria avait été construite. On voit que dans ces deux localités la Roche diffère, par la présence des fossiles et des fragmens, du Calcaire Poros proprement dit, tel qu'on le voit dans la plupart des monumens, et se rapproche du *Conchylites lapis* de Mégare.

Gisement de Modon et Navarin. La coupe n.° 4, pl. VI, représente la disposition fort singulière du Terrain tertiaire dans les environs de Modon et sur le plateau de la Messénie. Les Marnes bleues du côté oriental de la vallée reposent, à la hauteur de 100 mètres, sur les Argiles et les Macignos du Grès vert, et de l'autre côté les Calcaires Poros s'appuient au niveau de la mer sur le flanc des montagnes de Craie compacte, qui forment la chaîne du San-Nicolo; en sorte que, si les observations s'étaient bornées à ce gisement, on eût dû voir dans ces deux groupes deux formations distinctes.

Le Terrain tertiaire a été presque entièrement détruit à la surface du plateau entre Modon et Coron; on ne le trouve plus qu'en lambeaux, formant de petites collines ou des crêtes étroites entre des ravins profonds, creusés dans les Marnes bleues du Grès vert. Ces Marnes ont tant de rapport avec celles du Terrain subapennin que, lorsqu'elles sont en contact, la stratification très-inclinée dans les unes et horizontale dans les autres, peut seule les distinguer; c'est, sans doute, une semblable analogie qui fit croire récemment à l'existence, en Sicile, d'un passage de la Craie aux Terrains tertiaires.

Les Marnes tertiaires sont dépourvues de fossiles à leur partie inférieure; plus haut, elles renferment des bancs d'Huîtres, d'une espèce nouvelle et de la dimension la plus grande qu'on ait encore observée. Une couche de galets sépare celles-ci d'un amas de fossiles les plus variées, mais dont plusieurs étaient malheureusement trop fragiles pour avoir pu être transportées en France; c'est néanmoins dans ce gisement[1], que l'on doit regarder comme le Grignon de la Morée, que nous avons recueilli les deux tiers des fossiles qui forment notre collection. Nous citerons les suivans : *Pinna nobilis*, *Pecten flabelliformis* et *Jacobæus*, *Spondylus Gaderopus*, *Spondylus quinquecostatus*, *Panopæa Faujasi*, *Ostrea Boblayei*, etc.

Les parties supérieures de la formation ont été enlevées de la surface du pla-

1. Sur une colline à une demi-lieue nord ¼ est de Modon.

teau, et en descendant vers la vallée de Modon à Navarin on n'en trouve que des lambeaux; tandis que de l'autre côté de la vallée elles acquièrent une énorme épaisseur. Des Calcaires semblables à ceux de Coron, constituent cet étage supérieur; on les rencontre à la sortie même de Modon appuyés sur la Craie compacte, mais relevant en sens contraire, comme le montre la figure. Leur épaisseur croît à mesure qu'on s'avance dans la vallée, et au-dessus de la chapelle byzantine, indiquée sur la carte, elle atteint 60 à 80 mètres. Nous avons pris, avec le plus grand soin, la succession des différens bancs et leur épaisseur; mais nous croyons ces détails inutiles, et nous nous bornerons ici à indiquer les caractères généraux de ce grand dépôt calcaire. A quelque distance à l'est de la chapelle on observe un petit escarpement, qui présente à la partie inférieure un dépôt sableux jaune, avec des grandes Huîtres et de nombreux Oursins, trop mal conservés pour pouvoir être déterminés; au-dessus viennent des assises de Calcaires presque compactes, qui renferment à la partie inférieure des Huîtres, parmi lesquelles la plus remarquable est l'*Ostrea Virleti*. Les assises sur lesquelles la chapelle est construite, sont formées d'un Calcaire presque compacte, très-dur, sublamellaire, jaunâtre, rempli de petites cavités. Au-dessus on rencontre quelques assises marneuses, et les Calcaires, passant toujours du grenu au compacte, alternent nombre de fois avec des couches à gros fragmens ou galets imparfaits. Toute la partie supérieure est formée par de beaux bancs, d'un à 2 mètres de puissance, d'un Calcaire grenu, à grains très-fins, approchant du sublamellaire, très-homogène, très-tenace; les anciens et les modernes (les Vénitiens) y ont fait d'immenses exploitations. Nous n'avons trouvé de fossiles dans la partie supérieure de cette formation que dans les bancs qui renferment des galets et fragmens, et ils nous ont toujours paru n'être pas en place.

Cette masse de Calcaires et de Poudingues porte les traces de deux anciens niveaux de la mer; l'un commence à la sortie du faubourg, à 8 ou 10 mètres de hauteur absolue, et va en s'élevant graduellement vers le col de Navarin : il est bien indiqué par une ligne toute couverte de trous dus aux Lithodomes, et par des aspérités et cavités à la surface des bancs du Calcaire. L'inclinaison, vers le sud, de cette trace d'ancien rivage indique un soulèvement E.-O., arrivé après la première émersion du Terrain subapennin. L'autre trace d'un ancien rivage est encore plus prononcée; elle est élevée de 40 mètres environ au-dessus de la précédente, et forme une ligne de cavernes sur le flanc gauche de la vallée.[1]

Si de là on se dirige vers Navarin, on trouve, dans le col, une Brèche ferrugineuse, contemporaine du Terrain tertiaire; tous les Calcaires compactes, qui

1. C'est l'une de ces grottes naturelles qui, disposée par les hommes pour des sépultures, a occupé M. Bory de Saint-Vincent dans le chapitre III de notre Relation (voyez page 107).

forment le col, sont fortement corrodés et percés de trous arrondis, remplis d'Argile ocreuse; phénomène sur lequel nous reviendrons plus tard, en parlant des érosions dues à la mer.

Après avoir dépassé le col, on ne tarde pas à retrouver le Calcaire tertiaire, et avec lui la ligne des Lithodomes, qui descend vers la rade de Navarin, comme tout à l'heure nous l'avons vue descendre vers Modon. Depuis la fontaine au-dessous du col jusqu'à la citadelle, on trouve des nappes de Calcaires entremêlés de couches de Brèches, à ciment ferrugineux; les bancs calcaires, exploités pour les travaux de la citadelle, sont moins cristallins que ceux de Modon, mais donnent néanmoins une excellente pierre de taille. C'est un Calcaire jaunâtre, grenu, à grains très-fins, dans lequel, indépendamment du Sable calcarifère, on voit ces petites parties d'un beau blanc que nous avons remarquées partout dans les Calcaires sablonneux de la Morée, et qui, selon nous, ne seraient que de très-petits débris de coquilles à moitié décomposées, tels que ceux dont nos dunes océaniques sont remplies dans certaines localités.

Les Calcaires Poros de Navarin reposent sur la Craie compacte qui, un peu au-dessus du niveau tertiaire, est toute corrodée par les cavités sinueuses et irrégulières dont nous avons déjà parlé; et il est à remarquer que le Calcaire tertiaire ne pénètre pas dans ces cavités, et qu'elles ne sont remplies que d'une terre ocreuse, qui donne une couleur de sang au sol des environs de Navarin. Au-delà du faubourg de cette ville, en se dirigeant vers l'hôpital de la Marine, on ne trouve plus que les Argiles bleues, depuis le niveau de la mer jusqu'à la hauteur de 50 à 60 mètres; en sorte qu'il y a eu encore ici, comme à Navarin, une dislocation avec failles, suivant le lit du torrent, ou dans la direction du nord au sud. Les Argiles bleues, dans leur partie supérieure, contiennent beaucoup de fossiles, dans lesquels les plus abondans, sans exception, sont le *Pectunculus Glycimeris*, le *Cerythium vulgatum* et le *Cardium edule*. Nous avons trouvé dans les Marnes bleues de la falaise, à 30 ou 40 mètres au-dessus du niveau de la mer, un banc de Lignite, qui mériterait d'être exploité; son épaisseur dépasse un pied, et il paraît formé par de gros débris de conifères, dont le bois et l'écorce ont encore conservé leur tissu; des chapelets de gouttelettes de résine se trouvent au milieu de la masse des Lignites et souvent dans les Argiles qui les supportent.

On trouve un lambeau des Sables supérieurs aux Marnes bleues sur le bord de la rade, au-dessous du consulat de France; il renferme beaucoup de fossiles, entre autres les *Terebratula inflexa* et *vitrea*, avec des oursins et des fragmens de la *Coronulla*, qui n'avait pas encore été trouvée fossile.

Gisement de Marathonisi (voyez planche VI, fig. 1). Les dépôts tertiaires du plateau de la Messénie semblent s'être formés sur des bas-fonds éloignés des

hautes montagnes littorales et à l'abri des produits fluviatiles; ceux que nous allons décrire ont des caractères tout différens et se reconnaissent pour des dépôts formés au pied de rivages escarpés et sillonnés par les torrens. A un quart d'heure au nord de Marathonisi, avant d'arriver sur l'emplacement de l'antique Gythium, où M. le colonel Bory de Saint-Vincent fit établir nos tentes, la mer baigne le pied d'une falaise de 60 mètres d'élévation, taillée dans les divers étages de la formation tertiaire; on y observe de bas en haut:

Premier étage. Une Argile rouge, avec cristaux de Sélénite, paraît au niveau de la mer et est recouverte par un grand aggloméral de graviers schisteux et quartzeux, enveloppés dans du Sable et de la terre rouge, sans un seul débris calcaire; le Sable forme en outre, dans la masse, des nodules alongés plutôt que des couches. On y remarque encore quelques lits de Marnes rougeâtres et de terre grise chargée de Carbone, qui paraît résulter de la destruction d'une ancienne terre végétale.

Deuxième étage. Au-dessus de ce premier étage, qui a au moins 15 mètres de puissance, paraissent quelques couches d'Argiles ferrugineuses, rouge de brique, n.os 3, 4, 5 de la coupe; puis d'autres, bleues et noirâtres, avec un Lignite piciforme, qui a l'aspect de l'encre de la Chine. Ces couches sont pyriteuses, renferment des cristaux de Gypse, et donnent naissance à des efflorescences salines, formées de Sulfate de Fer et d'Alumine; nous croyons même y avoir observé de l'Alun en aiguilles très-fines. La couche n.° 8 est presque entièrement formée par le *Cardium edule* et par des Cérithes. Une couche de Sable verdâtre, calcarifère, toute remplie, comme à Coron, de tubulures ferrugineuses, sépare cette couche coquillière du premier grand banc d'Huîtres, n.° 10, qui a près d'un demi-mètre de puissance. Les Huîtres adhèrent fortement entre elles, sans ciment et sans mélange d'aucun autre fossile; elles appartiennent à l'espèce nommée *Ostrea Cornucopia.*

Des Sables micacés, gris-verdâtres, succèdent et sont recouverts par un second banc d'Huîtres, plus épais encore que le précédent. Les trois couches coquillières, et surtout les deux bancs d'Huîtres, présentent seuls quelque consistance, en sorte qu'ils font corniche du côté de la mer.

Un *troisième étage* est formé de Sables gris ou verdâtres, très-micacés, comme tous les débris de la décomposition du Grès vert; son épaisseur est de 40 mètres, et il est séparé en deux parties égales par un petit banc calcaire, n.° 17, tout rempli de *Cardium edule.* Enfin, le sommet de la colline, n.° 19, qui supporte une chapelle, est composé de quelques couches assez minces de Calcaire Poros qui recouvrent cet énorme amas de matières incohérentes, et constitue le *quatrième étage.*

Nous voyons ici les Marnes bleues remplacées presque entièrement par un Terrain détritique, aggloméral de terres et de graviers jetés dans une mer profonde par des torrens qui traversaient une région schisteuse; le fond s'étant exhaussé et le régime

des torrens s'étant modifié de manière à ne plus entasser autant de débris, les trois bancs d'Huîtres se forment comme à Coron, et au-dessus s'élèvent une masse de Sable argileux, mélangé de produits continentaux, et des attérissemens marins; un dépôt calcaire de lac ou de lagune, dépourvu de fossiles, termine la série.

Gisement de Sparte. Si nous remontons la vallée de l'Eurotas, nous voyons, jusqu'au-delà de Sparte, des dépôts de même nature constituer la formation tertiaire. Le plateau à l'ouest de Lébetsova nous montre d'abord des Marnes bleues, avec Huîtres et Anomies; au-dessus s'élèvent des collines de 50 mètres de hauteur, qui sont formées à leur base par l'agglomérat détritique rouge, et au sommet par des Marnes bleues ou noires, que l'on emploie dans la fabrique de poteries de Lébetsova. Il nous a semblé que cette petite chaîne de collines, sur laquelle est situé le village, avait été soulevée suivant une faille dirigée du nord au sud, en sorte que les Marnes bleues de la plaine auraient été élevées à une hauteur de 60 mètres. Ce même dépôt marneux, avec les mêmes Marnes crétacées blanches et les infiltrations ferrugineuses, se rencontre sur toutes les parties basses des *Bardounia khoria*, jusqu'à ce qu'on soit entré dans la grande dénudation de la vallée de Sparte.

La figure 5 de la Pl. VI montre l'ensemble des phénomènes que nous a présentés le Terrain tertiaire et alluvial dans cette vallée. Une fracture ou faille F, dirigée du nord au sud, a soulevé les dépôts de la rive gauche à un niveau beaucoup plus élevé que ceux de la rive droite. Les collines du Ménélaïum qui bordent l'Eurotas s'élèvent jusqu'à 450 mètres, et se terminent par un plateau raviné : leur base, n.° 4, est formée par l'agglomérat rouge, à débris de Schistes et de Calcaires, et leur partie supérieure par quelques lambeaux de bancs d'Argile bleue, avec Huîtres, Anomies, *Cardium edule*, etc.

Après avoir traversé un plateau formé d'alluvions anciennes, puis l'Eurotas, on trouve les collines de Sparte, composées uniquement des Sables argileux, micacés et verdâtres, qui partout succèdent à l'étage supérieur des Marnes bleues.

En continuant à se diriger vers le nord-ouest, le sol s'exhausse progressivement, et les collines montrent à leur partie supérieure, qui atteint jusqu'à 400 mètres, des alternances très-répétées de Sables et de Poudingues, n.° 6, dont le ciment est en général terreux et ferrugineux; cependant dans la partie supérieure des collines il devient calcarifère et un peu cristallin, et se réunit en quelques petites couches distinctes, très-homogènes, à grains fins, d'une couleur jaune d'ocre piqueté de brun. Nous n'avons pas rencontré de fossiles dans toute cette masse de Sables et de Poudingues, qui semble annoncer, par sa nature, l'embouchure d'un grand torrent dans le golfe de Sparte. Ainsi, comme on devait s'y attendre, on ne trouve dans ce golfe, entouré dès-lors de hautes montagnes, que des dépôts torrentiels et très-peu de fossiles, de Marnes et de Calcaires.

Une dislocation nord-sud, analogue à celle du Ménélaïum, se retrouve sur la côte orientale du golfe de Laconie, depuis la presqu'île Xily jusqu'à la montagne du Kourkoula; en sorte que le Terrain tertiaire dans l'Hélos, qui n'est élevé que de 25 à 50 mètres, flanque les montagnes voisines jusqu'à la hauteur de 400 mètres.

Nous observâmes, en nous rendant, de Brinico dans l'Hélos, à Monembasie, la coupe suivante, sur le revers occidental du Kourkoula :

1.° Sables ferrugineux, avec débris de diverses natures, de 40 à 50 mètres;

2.° Sables calcarifères fossiles, très-abondans, principalement les divers Peignes mentionnés au catalogue;

3.° Trois bancs d'Huîtres;

4.° Poudingues calcaires, recouverts par un Poudingue formé uniquement de Quartz hyalin.

Il est remarquable que ni sur l'autre revers de la montagne, ni dans la plaine de Phiniki, grande dépression ouverte sur la mer, nous ne trouvâmes plus de traces du Terrain tertiaire; ce qui démontre que l'existence de cette dépression lui est postérieure.

Gisement de la basse Messénie et de l'Élide. Pendant l'époque tertiaire il ne se forma dans la vallée du Pamisus ou de la Messénie, comme dans celle de l'Eurotas, que des dépôts incohérens, au milieu desquels les Sables dominent. Ce ne sont que des alternances très-répétées, comme le représente la figure 3, Pl. VI, de Sables et de Poudingues.

Dans la vallée de la Néda, qui formait un golfe étroit où venaient se précipiter les débris amenés par les torrens qui descendaient du Kotylius et du Tétrage, les Poudingues ont acquis un développement très-considérable; ils forment sur la rive gauche, au pied des montagnes de Koutra, des escarpemens de trente mètres au moins de hauteur, sans stratification distincte. C'est une masse d'un Poudingue à ciment de Calcaire blanc marneux, tufacé, friable, reposant sur une assise de Sables jaunâtres et recouverte par des Sables coquilliers. On ne trouve dans cette masse de Poudingue à galets du Terrain crayeux aucune trace de fossiles.

Dans la vallée de l'Alphée, comme dans celle de l'Eurotas, les Sables jaunes alternent nombre de fois avec des Poudingues ferrugineux. En remontant le torrent de Stavro (*Cladeus*), qui se jette dans l'Alphée au-dessous d'Olympie, on trouve, à la partie inférieure des Sables, un dépôt de Lignites qui a sur quelques points plus d'un pied d'épaisseur; le Lignite est noir et converti presque en jayet; il serait d'un excellent usage pour le chauffage de certaines usines. Nous pensons que ce gisement doit être celui que Théophraste a voulu indiquer, quand il dit que l'on trouve des substances fossiles appelées charbons (*αἱ ἄνθρακες*) dans la Ligurie et aussi en Élide, en passant les montagnes pour aller à Olympie; substances dont les maréchaux font usage.

Le grand dépôt sablonneux de l'Élide est agrégé dans sa partie supérieure de manière à former des bancs solides et propres à l'architecture. La Roche ressemble alors à la pierre de Doué et à certains faluns de la Touraine; c'est elle qui a servi à la construction du temple de Jupiter olympien et de la plupart des monumens voisins.

Le Terrain tertiaire conserve sa nature sablonneuse sur toute la côte de l'Élide et jusqu'à Patras : c'est en partie à cette cause que l'on doit attribuer la formation des grandes plaines alluviales, couvertes aujourd'hui de forêts de pins et coupées de lagunes, les attérissemens des bouches de l'Alphée et de toute la côte de l'Élide et de l'Achaïe, ainsi que les grands dépôts d'alluvion qui ont enfoui sous vingt à trente pieds de Sables les ruines d'Olympie.

A Patras et de cette ville à Vostitsa, le dépôt sableux, alternant souvent avec des bancs de Poudingues, présente une partie des fossiles de Modon, et forme des collines mamelonnées souvent semblables à des tumulus, dont plusieurs s'élèvent à deux ou trois cents mètres; celles qui couronnent Patras présentent des Cardium, des Turritelles, des Cérithes, des Dentales, des Huîtres, des Buccins, etc., en assez grande quantité. Les lambeaux de ce Terrain que nous avons observés sur la côte septentrionale depuis Vostitsa jusqu'à Ægire, se composent de ces mêmes dépôts sableux, avec quelques valves d'Huîtres et des Poudingues. On nous a assuré qu'il existait près d'Akrata, comme sur les bords du Cladeus, aux environs d'Olympie, un beau gisement de Lignite, que quelques maréchaux exploitent pour leurs travaux de forge.

Dans l'isthme de Corinthe on trouve, au-dessus des Marnes bleues, des sables et graviers très-riches en fossiles; puis des Calcaires Poros, qui ont servi pour tous les monumens les plus anciens de Corinthe, et dont on trouve d'immenses carrières sur la route de Kechriès et sur celle de Mégare. Des Poudingues et des Sables remplacent les Calcaires à l'ouverture des grandes gorges, telles que celle de la route d'Argos; trois terrasses horizontales, indications d'autant de niveaux de la mer, sont tracées dans le terrain tertiaire de l'isthme.

Gisement de l'Argolide. La formation subapennine se réduit dans toute l'Argolide à son étage supérieur. Nous avons parcouru son rivage depuis la Corinthie jusqu'à Astros, sans trouver de traces des Marnes bleues ni des Sables qui constituent toute la partie inférieure de cette formation, en sorte que l'on pourrait croire que cette région fut au-dessus du niveau des mers pendant tout le temps que dura le dépôt des couches inférieures, et ne s'y plongea que pour recevoir les dépôts calcaires, dernier terme de cette formation.

Déjà nous avons observé à Modon et à Navarin qu'il n'y avait pas continuité dans la série des dépôts tertiaires, que les Calcaires reposaient immédiatement sur

la Craie compacte, comme le font près de là les Marnes bleues inférieures : nous pouvons ajouter qu'il n'y a pas toujours concordance dans la stratification des divers étages. Ainsi à Clémoutsi dans l'Élide, où les Argiles bleues présentent de petites couches de Lignites, qui nous avaient été signalées comme de la Houille, et à Mézapo près le cap Matapan, les Sables ont une inclinaison différente de celle des Marnes bleues. L'ensemble de ces faits nous porte à croire que le sol éprouva un ou plusieurs soulèvemens pendant la durée de la formation subapennine.

Le dépôt de Calcaire tertiaire le plus remarquable de l'Argolide se rencontre entre Nauplie et Épidaure, dans une vallée encaissée par la haute chaîne de l'Arachnée et un chaînon parallèle. Il consiste en couches épaisses et régulières d'un Calcaire jaunâtre ou blanchâtre, à grains très-fins, approchant de la texture compacte; dans sa partie supérieure il devient un peu cristallin, à cassure inégale et criblé de petites cavités, comme à Coron et à Modon. Souvent il passe, dans un même banc, de l'état compacte à l'état crétacé. Il repose sur la tranche des couches du Grès vert en stratification horizontale, quoique ses bancs aient été brisés dans la direction de l'est à l'ouest. Ce Calcaire Poros, entièrement dépourvu de fossiles, a été exploité dans l'antiquité et donnait une très-belle pierre de taille.

Nous rapporterons à la même formation les agglomérats à ciment de Tuf blanchâtre et énormes fragmens calcaires qui environnent la Palamide près du faubourg de Nauplie. Peut-être aussi les Calcaires sablonneux qui près de cette ville recouvrent, au niveau de la mer, le seul lambeau des Sables coquilliers subapennins que l'on trouve en Argolide, doivent-ils être réunis à cette formation; mais leur passage à une Brèche ferrugineuse, de l'époque de la Brèche osseuse, nous engage à les ranger dans les formations qui ont suivi la dislocation du Terrain subapennin. Il en est de même de tous ces dépôts de Calcaire tufacé, souvent concrétionnés et ferrugineux, qui enveloppent les collines basses des plaines d'Argos, du port Tolon et d'Épidaure. Tous ces dépôts sont entièrement dépourvus de fossiles, et ils pourraient être ou produits par des sources minérales sous-marines, à la suite de l'apparition des Trachytes, ou des dépôts postérieurs à la totalité du Terrain subapennin.

Soulèvemens. Nous avons déjà dit que l'apparition du Terrain subapennin semblait être en Grèce, comme dans tout le bassin de la Méditerranée, le résultat d'un soulèvement vertical, plutôt que d'un ou de plusieurs systèmes de rides ou de fractures. Lorsque l'on rencontre des dislocations prononcées, comme dans la Laconie, elles sont dirigées à peu près suivant la ligne N.-S., sans que les couches soient inclinées, et annoncent par conséquent de grandes failles, plutôt que des rides.

Le soulèvement de la chaîne principale des Alpes d'un côté, et de l'autre celui d'une partie de l'Atlas, paraissent n'avoir produit d'autre effet dans le bassin de la

Méditerranée, que d'en élever le fond en forme de berceau. Cependant il existe dans la direction de l'est à l'ouest, à l'isthme de Corinthe, ainsi qu'en Messénie, des traces faibles, mais bien distinctes, de l'influence du soulèvement des Alpes sur le Terrain tertiaire. Nous avons déjà cité à cet égard la ligne de Lithodomes qui s'abaisse vers le sud et vers le nord, à partir du col de Navarin; nous pouvons y ajouter l'élévation du Terrain tertiaire sur tout le flanc septentrional des monts Géraniens qui séparent Mégare de Corinthe. Le phénomène des terrasses taillées à divers niveaux dans le Terrain tertiaire et portant tous les caractères d'anciens rivages, montre que son soulèvement ne s'est pas opéré d'un seul jet, ni par un mouvement progressif, comme le pense M. Lyell, mais par des secousses suivies de longs intervalles de repos.

Résumé.

Les caractères généraux de la formation subapennine en Morée montrent une conformité parfaite avec ce qui a été observé dans tout le bassin méditerranéen : ici, comme partout ailleurs, elle consiste en quatre étages principaux, variant de nature suivant les localités. Ce sont :

1.° Des Marnes bleues ou verdâtres avec Lignites, remplacées quelquefois par des produits torrentiels ou détritiques;

2.° Des bancs riches en fossiles caractéristiques de la formation, et particulièrement trois bancs d'Huîtres, qui se retrouvent dans tous les gisemens observés;

3.° Un énorme dépôt de Sables;

4.° Des Calcaires fins dépourvus de fossiles dans un grand nombre de lieux et souvent précédés ou même remplacés par des Poudingues.

On retrouve les mêmes divisions dans les Terrains subapennins depuis le pied de l'Atlas jusqu'au bassin du Danube et au pied des Pyrénées, et jusqu'à un certain point la même composition minéralogique dans les dépôts successifs; ce qui provient sans doute de l'uniformité, dans toute l'étendue du bassin, de la grande formation de la Craie et du Grès vert qui, par ses débris, a fourni les élémens du Terrain tertiaire, et en outre de ce que la succession des Marnes, des Sables, des Calcaires et des galets n'est pas un phénomène dû à des causes locales, mais propre en général à tous les dépôts littoraux.

Sous le rapport zoologique, le tableau suivant de deux cents espèces fossiles que nous avons recueillies et que M. Deshayes a déterminées et décrites, fera connaître la parfaite analogie qui existe entre notre dépôt subapennin et ceux qui, en Italie, servent de type à cette formation.

Catalogue des espèces de coquilles fossiles de la formation subapennine de la Morée.

BIVALVES.

Clavagella *Bacillaris?* Desh.
Fistulana (fragmens).
Solen *candidus*, Ren.
——— *coarctatus*, Broc.
Panopæa *Faujasi*, Men.
Corbula *nucleus*, Lamk.
——— *revoluta*, Broc.
——— *costellata*, Desh. Pl. VII, fig. 1, 2, 3.
Thracia *pubescens*, Leach.
Lutraria *elliptica*, Lamk.
——— *cotardi*, Payr.
——— *rugosa*, Lamk.
Mya *Tugon*, Adans., Desh.
Mactra *triangulata*, Ren., Broc.
Amphidesma *subtrigona*, Desh. Pl. VI, fig. 3, 4, 5.
——— *ovata*, Desh. Pl. VI, fig. 6, 7, 8.
Petricola *ochroleuca*, Lamk.
Tellina *planata*, Lamk.
——— *unicostalis*, Desh. Pl. VI, fig 11, 12, 13.
——— *elliptica*.
Lucina *lactea*, Lamk.
——— *amphidesmoides*, Desh.
——— *orbicularis*, Desh. Pl. II, fig 6, 7.
Cyprina *islandica*, Broc. *Brocchii*, Desh. Pl. VI, fig 9, 10.
Cytherea *Chione*, Lamk.
——— *exoleta*, Lamk.
——— *lincta*, Lamk.
——— *multilamella*, Lamk. Pl. III, fig. 8, 9.
Venus *verrucosa*, Lin.
——— *bicolor*, Lam.
——— *radiata*, Broc.
——— *decussata*, Lin.
Isocardia *Cor*, Lamk.
Cardium *edule*, Lin.
——— *hians*, Broc.
——— *ciliare*, Lin.
——— *multicostatum*, Broc.
——— *tuberculatum*, Lin.
Chama *Lazarus*, Broc.
——— *squamata*, Pl. II, fig. 3, 4, 5.
——— *gryphoides*, Broc.
——— *Brocchii*, Desh.
Unio *littoralis?*

Cardita *sulcata*, Broc., Var. Notab.
——— *intermedia*, Lamk.
Nucula *margaritacea*, Lamk.
——— *italica*, Def. Pl. III, fig. 4, 5.
Petunculus *violacescens*, Lamk.
——— *Glycimeris*, Lamk.
Arca *pectinata*, Broc.
——— *minuta*, Desh. Pl. VII, fig. 4, 5, 6.
——— *mytiloides*, Broc.
——— *Noe*, Lin.
——— *antiquata*, Lin.
——— *granosa*, Lin.
Pinna, fragmens du *nobilis*, Lamk.
Pecten *jacobeus*, Lamk.
——— *Pleuronectes*, Lamk.
——— *laticostatus*, Lamk.
——— *varius*, Lamk. (varietas ingentissima).
——— *Pes-Felis*, Lamk.
——— *opercularis*, Lamk.
——— *unicolor*, Lamk.
——— *inflexus*, Lamk.
——— *Pandoræ*, Desh. Pl. II, fig. 12, 13, 14.
——— *pseudamusium*, Chem. Pl. II, fig. 9, 10, 11.
——— *squamulosus*, Desh. Pl. V. fig. 7, 8, 9, 10, 11.
——— *flabelliformis*, Desh. Nov. Spec. Pl. VI, fig. 1, 2.
——— *soleare*.
Spondylus *Gæderopus*, Lin.
——— *quinquecostatus*, Desh. Pl. II, fig. 1, 2.
Ostrea *Boblayei*, Desh. Pl. III, fig. 6, 7.
——— *pseudoedulis*, Desh. Pl. V, fig. 3, 4.
——— *excavata*, an *cornucopia*, Broc.?
——— *Virleti*, Desh., an *hiotis*, Broc.? Pl. V, fig. 1, 2.
——— *navicularis*, Broc. Pl. VII, fig. 7, 8.
——— *cornucopia*, Broc. Pl. V, fig. 5, 6.
——— *edulis*, Lin.
——— *lamellosa*, Broc.
Terebratula *Ampulla*, Broc.
——— *Caput-Serpentis*, Lin., Lamk.
——— *vitrea*, Lamk.
——— *inflexa*, Desh. Pl. III, fig. 10, 11, 12.
——— *bipartita*, Pl. III, fig. 1, 2, 3.
Anomia *ephippium*, Lin.

UNIVALVES.

Dentalium *sexangulare*, Broc.
—— *novemcostatum*, Lamk.
—— *strangulatum*, Desh.
Patella *crassicosta*, Desh.
Fissurella *costaria*, Desh.
—— *neglecta*, Desh.
Crepidula *sandalina*, Def.
Siliquaria *anguina*, Lamk.
Vermetus *arenarius*, Desh.
Solarium *pseudoperspectivum*, Broc.
Trochus *magus*.
—— *Olivieri*, Payr.
—— *Fermonii*, Payr.
—— *patulus*, Broc.
—— *obscurus*, Desh. Pl. VII, fig. 9, 10, 11.
—— *aglutinans*, Lamk.
—— *singulatus*, Broc.
—— *conchyliophorus*, Born.
Turbo *rugosus*, Lin.
Scalaria *communis*, Lamk.
Turritella *terebra*, Lin.
—— *imbricata*, Lin.
—— *plicatella*, Desh.
—— *imbricataria*, Broc.
Phasianella *pullus*.
Paludina *clathrata*, Desh. Pl. I, fig, 3, 4.
—— *melanoides*, fig. 12, 13, 14.
Melania *curvicosta*, Pl. I, fig. 7, 8, 9.
Rissoa *pusilla*, Desh., Turbo, Broc.
Melanopsis *costata*, Féruss.
—— *buccinoidea*, Féruss.
—— *Dufourii*, Féruss.
Bulimus *terebellatus*, Lamk.
Sigaretus *haliotoideus*, Lamk.
Neritina *groyana*, Féruss.
Natica *millepunctata*.
—— *Olla*, Marcel de Serres.
—— *glaucina*, Lamk.
Bulla *striata*, Lin.
—— *Lajonkairiana*, Bast.
Helix *Algira*, Lin.
Lymnæa *palustris*, Lamk.
Auricula *buccinea*, Desh.
Tornatella *pyramidata*, Pl. VII, fig. 29, 30, 31.
Cancellaria *hirta*, Broc.
—— *Lyra*, Broc.
Fusus *lignarius*, Lin.
—— *longiroster*, Broc.
—— *clavatus*, Broc.
—— .... Pl. I, fig. 12, 13.
Pleurotoma *interrupta*, Broc.
—— *turricula*, Broc.
—— *vulpecula*, Broc.
—— *vulpecula*, var., Broc.
—— *Bertrandi*, Payr.
—— *nana*, Desh. Pl. VII, fig. 20, 21, 22.
—— *catafracta*, Broc.
Cerithium *crenatum*, Broc.
—— *vulgatum*, Lin.
—— *Basteroti*, Desh. Pl. VII, fig. 25, 26.
—— *vulgatulum*, Desh.
—— *turbinatum*, Broc.
—— *bicinctum*, Broc.
—— *tricinctum*, Broc.
—— *græcum*, Desh. Pl. VII, fig. 15, 16.
—— *scaber*, Broc.
—— *perversum*, Lamk.
—— *angustum*, Desh. Pl. VII, fig. 17, 18, 19.
Triton *affinis*, Desh. Pl. VII, fig. 23, 24.
Murex *brandaris*, Lin., var., not. Pl. I, fig. 10 et 11.
—— *Trunculus*, Lin.
Rostellaria *Pes-Pelecani*.
Strombus *mercati*, Desh. Pl. I, fig. 5, 6.
Cassis *Saburon*, Lamk.
Dolium *denticulatum*, Desh. Pl. I, fig. 1 et 2.
Buccinum *prismaticum*, Broc.
—— *neriteum*, Lin.
—— *reticulatum*, Lin.
—— *Linnæi*, Peyr.
—— *mutabile*, Lin.
—— *semistriatum*, Broc.
—— *turbinellus*, Broc.
—— *angulatum*, Broc.
Terebra *pertusa*, Lamk.
Conus *ponderosus*, Broc.?
—— *Noe*, Broc.
—— *virginalis*, Broc.
—— *striatulus*, Broc.?
—— *mediterraneus*, Lamk.
—— *mercati*, Broc.
Cypræa *rufa*, Lamk.
Mitra *fusiformis*, Broc. Desh. Pl. VII, fig. 32, 33.
Coronula *diadema*, Lamk.
Balanus *sulcatus*, Brug.
—— *tintinnabulum*, Brug.
—— *cylindraceus*, Lamk.
Clypeaster *marginatus*, Lamk.
Galerites *scutiformis*, Lamk.
Spatangus *canaliferus*, Lamk.

Notes géologiques sur les Sporades septentrionales, et en particulier sur une formation d'eau douce à Lignites de l'île d'Iliodroma.

PAR M. VIRLET.

(Lues à l'Académie des sciences, dans sa séance du 9 Septembre 1833.)

Il est assez remarquable que le seul Terrain d'eau douce, bien caractérisé et d'un peu d'étendue, que nous ayons eu occasion de reconnaître pendant notre voyage en Grèce, se trouve précisément dans une île. Nous en devons la connaissance à l'une de ces circonstances fortuites, auxquelles sont le plus souvent dues les découvertes les plus importantes. Dans le courant de 1830, le bruit s'étant répandu qu'on venait de découvrir dans les îles une mine de Charbon de terre considérable, M. le comte Capo d'Istria nous pria d'aller l'examiner. Nous partîmes en conséquence vers le milieu de Septembre pour le petit Archipel du Diable, où la découverte avait été faite. Cet Archipel, composé d'une douzaine d'îles et d'à peu près autant d'écueils, est situé à l'entrée des golfes de Volo et de Salonique, non loin des côtes de la Thessalie et de la Macédoine; il forme, avec Skyros, sous le nom de Sporades septentrionales, l'un des départemens de la Grèce actuelle. Parmi les îles qui en dépendent, Skiathos, Skanzoura, les rochers de Dio-delphia ou des deux frères, sont composés presque entièrement de Roches anciennes, dites primordiales; tandis que Xéro, Xéra-Panaïa, Gioura (Γιέρα) ou île du Diable, Pipéri, etc., appartiennent en grande partie à la formation crayeuse.

Skopélos (Σκόπελος), la plus importante et le lieu de résidence du gouverneur, tient à la fois des deux formations. Le Terrain crayeux y compose principalement la région supérieure des montagnes, qui sont fort élevées; au mont Syndonkia, situé à une lieue et demie au nord de la ville, les Calcaires gris-bleuâtres de cette formation, sont presque grenus et portent au plus haut degré tous les caractères de ceux de transition, avec lesquels nous les eussions facilement confondus, si nous n'y avions rencontré une grande quantité de fossiles, où l'*Hippurites semicostellata* Desh. se trouvait en grande abondance; les autres ne sont guères déterminables. Dans toute la partie occidentale, depuis le village de Glossa jusqu'aux extrémités sud de l'île, c'est la formation crayeuse qui domine. Nous y avons également trouvé dans un Calcaire d'un bleu rougeâtre, lie de vin, et près d'une caverne appelée *Krypho-spilia*, beaucoup de fossiles, entre autres le *Tornatella prisca* Desh. et le *Turritella antiqua* Desh.; ces débris y sont convertis en Spath calcaire noir, tandis que les Hippurites et fossiles cités plus haut l'ont été en Spath calcaire blanc.

Gioura et Pipéri sont deux rochers très-élevés, présentant en regard l'un de l'autre des fractures presque perpendiculaires, ce qui a donné lieu à l'opinion répandue chez les habitans des îles voisines, qu'ils sont les extrémités d'une même grande île en partie abymée : un Calcaire compacte clair (*Light-coloured Limestone* des Anglais) les compose, et dans la première on voit une très-belle et vaste caverne, qui présente une immense salle ronde, soutenue par de belles colonnes en Stalactites.

Iliodroma, où l'on nous avait indiqué le gisement du Charbon de terre, appartient non-seulement, comme la plupart des îles voisines, aux formations anciennes et crayeuses, mais encore en grande partie à une formation tertiaire d'eau douce. Le gouverneur ou préfet de ces îles y était venu pour nous recevoir; il avait reçu de M. le Président l'ordre de faire mettre à notre disposition tout ce qui pourrait être nécessaire à nos recherches. La mine où nous conduisit le Démogéronte est située à cinq quarts de lieue du village bâti à l'extrémité orientale de l'île, qui est fort longue, très-étroite et montagneuse; elle s'étend à peu près du sud-sud-ouest au nord-nord-est, sur une longueur de cinq à six lieues; les trois formations principales que nous venons d'y indiquer, appartiennent : 1.° aux Roches anciennes, Micaschistes, Schistes argileux et Calcaires grenus; 2.° à la grande formation crayeuse de la Morée, Calcaires bleus et gris-clairs, subsaccharoïdes et compactes; 3.° enfin, au Terrain tertiaire d'eau douce, que nous soupçonnâmes être le gisement du prétendu Charbon de terre.

Ce Terrain lacustre à Lignites recouvre à peu près la moitié de la surface du pays et se compose, à la partie inférieure, de Marnes bleues et verdâtres, contenant une assez grande quantité de *Melanopsis Buccinoides*, de Planorbes, et surtout d'Hélices, très-voisines de l'*Helix vermiculata;* coquilles dont les paysans grecs ont très-bien su faire la distinction d'avec les coquilles marines. Au-dessus de ces marnes viennent des couches minces et nombreuses d'un Calcaire blanc marneux et tufacé, sans fossiles, dans lesquelles se trouvent une couche irrégulière d'environ deux pieds, et plusieurs petites zones non continues de Lignites en général mélangés d'Argile et de coquilles d'eau douce et terrestres. C'est à ce gisement de Lignites, passés sur quelques points à l'état de jayet, que se réduisait la mine, dont la mise au jour était due au glissement d'une partie de la montagne. Au-dessus des Lignites et des Calcaires tufacés qui les renferment, viennent des Calcaires grisâtres également marneux, où l'on rencontre de nombreux débris de végétaux fossiles, et notamment ceux de la curieuse et nouvelle espèce de Conifère, que M. Adolphe Brongniart a fait connaître à la fin de la partie botanique du présent ouvrage, sous le nom de *Taxodium europæum.* A ces Calcaires en succèdent d'autres à bancs plus épais de deux et quelquefois trois pieds de puissance, très-compactes, presque lithographi-

ques, à cassures droites et quelquefois conchoïdes, d'un gris jaunâtre, à zones rougeâtres, et rubanés par petits filets rouges; ils présentent rarement des fossiles; mais on y observe des tubulures de un à deux pouces de diamètre, remplies de concrétions de la même pâte que les couches et formées de petites zones concentriques : le milieu seul est creux et tapissé de petits cristaux de Chaux carbonatée. Toute cette formation peut avoir de cinquante à soixante mètres de puissance.

Quoique les Lignites ne se présentassent pas sous des apparences qui pussent en faire augurer très-favorablement, néanmoins, comme un combustible capable de remplacer en partie la Houille, que le gouvernement grec est obligé de faire venir de France ou d'Angleterre, pour l'usage de ses bateaux à vapeur, eût encore eu beaucoup d'importance, nous nous décidâmes, pour répondre à la confiance de M. le président, à faire faire quelques travaux de reconnaissance. En conséquence nous essayâmes de transformer en mineurs des bergers, des bûcherons et même des matelots de l'île : pendant que les uns excavaient le terrain, les autres abattaient les arbres nécessaires pour le boisage et la construction d'un grand échafaudage qu'il nous fallut d'abord établir pour soutenir le terrain à l'extérieur. Malgré les nombreuses difficultés que nous dûmes éprouver, manquant des outils nécessaires et avec des hommes si peu habitués à ce genre de travaux, nous sommes cependant parvenu en moins de quinze jours à pratiquer dans l'intérieur de la montagne, en suivant toujours le combustible, une galerie de plus de vingt-cinq mètres, qu'il avait fallu, en raison du peu de consistance du terrain, étayer très-solidement partout. Malheureusement les résultats de ces recherches pénibles ne répondirent pas à nos espérances, et nous les abandonnâmes dès que nous fûmes convaincu qu'il n'y aurait aucun avantage à les continuer.

Quant au *Taxodium europæum* dont ces fouilles nous valurent la découverte, c'est un fait très-singulier qu'aucune espèce de ce genre ne se trouve actuellement en Europe, tandis qu'il y existait à l'époque des dépôts tertiaires non-seulement en Grèce, mais encore dans deux localités assez éloignées de l'Allemagne, près de Comotbau en Bohême et à OEningen près du lac de Constance, où cet arbre perdu a également été rencontré. Il est encore fort remarquable qu'un genre qui n'existe plus maintenant que dans l'Amérique du nord ou vers l'extrémité orientale de l'Asie, et qui paraît être aujourd'hui totalement étranger à nos climats, ainsi qu'aux régions voisines de l'Asie et de l'Afrique, était assez répandu à l'époque des formations tertiaires sur les terres correspondantes à l'Europe, pour qu'on l'ait déjà retrouvé sur des points éloignés de plus de trois à quatre cents lieues. Il paraîtrait cependant que, malgré l'identité de l'espèce reconnue par M. Adolphe Brongniart dans les trois localités d'Allemagne et de Grèce, les formations qui la renferment ne sont pas tout-à-fait de la même époque, d'où il faudrait conclure que le *Taxodium*

europæum a résisté, comme beaucoup d'autres fossiles, à quelques-uns des changemens survenus pendant la période tertiaire; changemens qui du reste n'ont été très-probablement que partiels, en sorte que telle ou telle espèce a pu s'éteindre et disparaître dans une localité, pendant qu'elle pouvait bien continuer à croître dans une autre.

Nous ne savons rien de bien positif sur l'âge du dépôt d'eau douce de Comothau, mais un excellent mémoire de M. Murchison[1] sur un Renard fossile trouvé dans les couches du Terrain d'eau douce d'OEningen, nous a fait voir que ce Terrain était supérieur à la Molasse ou Nagelflue; formation à laquelle on l'avait rapporté jusqu'alors. En Grèce nos observations tendent à prouver que le dépôt d'eau douce d'Iliodroma est d'une époque un peu plus ancienne, car il a été relevé par le Système de dislocation Dardanique (voyez chapitre premier, page 55), dont la direction est, comme celle de l'île d'Iliodroma, et surtout des fractures si remarquables de Gioura, de Pipéri, de Xéro et des Dio-delphia, N. 40° E.; direction qui est, à un ou deux degrés près, celle des Alpes occidentales, au soulèvement desquelles nous avons rapporté cette dislocation. Or, comme ce Système est antérieur au dépôt du Terrain tertiaire subapennin, il en résulte nécessairement que le dépôt d'eau douce d'Iliodroma, qui en a été affecté, est plus ancien que cette formation tertiaire, et qu'il est probablement parallèle ou contemporain de la grande formation marine des Gompholithes de la Morée et du Nagelflue de la Suisse, en sorte qu'il serait plus ancien que celui d'OEningen, qui repose au-dessus.

Le dépôt d'Iliodroma ne s'élève pas à moins de deux cent cinquante à trois cents mètres au-dessus du niveau de la mer; il est d'un côté adossé aux montagnes, et de l'autre il en couronne le sommet. Par son existence dans le lieu qui nous occupe, ce Terrain offre beaucoup d'intérêt aux géologues qui se livrent à la recherche des modifications de la surface du globe, sa présence ne pouvant s'y expliquer, sans admettre que l'île a été détachée du continent par l'engloutissement de l'espace qui l'en sépare, ou tout au moins l'affaissement de la majeure partie d'une plus grande île, qui eût enserré un vaste lac, où aurait pu se former le dépôt lacustre, dont ce qui reste aujourd'hui au-dessus du niveau de la mer ne peut être considéré que comme un lambeau. Ainsi, tout en admettant qu'il y a eu relèvement des couches du terrain, l'on ne peut disconvenir qu'il n'y ait eu en même temps une dépression très-considérable du sol.

1. Inséré dans les *Transactions of the geological Society of London, second series, volume III, part the second.*

Terrain d'eau douce de la plaine de Karitæne et du bassin supérieur de l'Alphée.

C'était ici le lieu d'ajouter quelques mots sur un autre dépôt d'eau douce à Lignites que nous avons observé en Morée, à deux lieues à l'est de Karitæne, le long du cours de l'Alphée, dont le lit actuel coupe une partie des couches. Sur la rive droite on rencontre des monticules formés d'une Argile marneuse blanc-bleuâtre, absolument semblable aux Argiles de la partie inférieure du Terrain tertiaire subapennin, que nous avons signalées aux environs du Lycovouno et de Coron. N'ayant pu découvrir dans ces Argiles aucune trace de fossiles, nous ne pouvons nous prononcer affirmativement sur leur origine lacustre ou marine; mais il est certain qu'elles avaient été disloquées lorsque les Lignites se déposèrent. Ceux-ci se trouvent sur la rive gauche, où l'on observe d'abord à la partie inférieure une couche d'Argile plastique d'un gris noirâtre, dont la puissance est masquée par le lit de la rivière; au-dessus vient un banc de huit pouces à un pied d'épaisseur de Lignites bruns, recouvert par une autre couche d'un mètre d'Argile plastique, à laquelle succède un banc de galets de deux pieds, recouvert par un autre banc d'Argile jaune et bleuâtre aussi d'un mètre environ. Le tout est couronné par une épaisseur de six à huit pieds de terre alluviale sablonneuse, renfermant des géodes de Fer oxidé hydraté. Les Lignites sont accompagnés de quelques débris de coquilles lacustres, qui témoignent de l'origine du Terrain, lequel s'est déposé lorsque la plaine de Sinano ou Mégalopolis formait un lac compris entre Léondari et Karitæne.

Plus tard, une fracture S. E. - N. O., déterminée dans le massif des montagnes qui séparent les bassins inférieur et supérieur de l'Alphée, est venue faciliter l'écoulement des eaux du lac, métamorphosé alors en une belle plaine, ainsi qu'il en est arrivé à celui qui couvrait la Thessalie avant l'ouverture de la fameuse vallée de Tempé, qui sépare l'Olympe de l'Ossa. Cet événement ayant eu lieu après le dépôt du Terrain tertiaire subapennin, on pourrait peut-être regarder le dépôt à Lignites de l'Alphée comme l'équivalent de cette formation marine, laquelle se déposait le long des rivages d'alors, tandis que le Terrain d'eau douce à Lignites se formait dans le lac dont nous retrouvons le témoignage dans la plaine de Karitæne. Ce Terrain est donc plus récent que celui d'Iliodroma, qui correspond à l'époque des Gompholithes de la Morée.

Notes sur l'île de Skyros.

Nous ne terminerons pas ce chapitre sans dire quelques mots de l'île de Skyros (Σκύρος), que nous avons aussi visitée après le retour en France de la Commission scientifique, lors de notre voyage dans les autres Sporades. Cette île, située à l'est et par le travers de l'Eubée, en face du cap Kili, est principalement formée de Roches primaires, Micaschistes, Schistes argileux et Calcaires bleus grenus; le Fer sulfuré cubique abonde dans les Schistes, dont plusieurs présentent de nombreux grains ou noyaux de Quartz noir vitreux, qui leur donnent l'apparence d'une Roche

anagénitique ou d'une Grauwacke, etc. Des Calcaires secondaires, paraissant se rapporter à la grande formation crayeuse, mais totalement modifiés, forment la partie supérieure de toutes les montagnes; et des épanchemens d'Ophiolithes porphyroïdes, diallagiques et réticulées, occupent le centre de la partie occidentale : nous avons observé au milieu de ces Ophiolithes des amas très-volumineux de Fer chromé, de Fer oxidé manganésifère, et, circonstance remarquable, des masses considérables de Fer oxidé hydraté et magnétique, offrant une double structure granulaire et prismatique, en quelque sorte semblables à certaines masses basaltiques. Nous y avons aussi rencontré des filons de plusieurs pouces de puissance d'une substance d'un blanc bleuâtre, qui a été reconnue pour être de la Giobertite compacte, par M. Le Play, ingénieur des mines, lequel, à notre prière, a bien voulu se charger d'en faire l'analyse : sa pesanteur spécifique est 2,93, et elle contient sur cinq grammes, savoir :

Carbonate de magnésie	Magnésie	$2^g,286$	$4^g,722$
	Acide carbonique	$2^g,436$	
Silice, Oxide de Fer, eau et perte............			$0^g,278$
		Total........	$5^g,000.$

Dans la partie méridionale du port dit la Grande plage, on observe, à quelque distance de la source de Nymphi, des Trachytes qui ont pénétré et se sont comme injectés à travers les feuillets des Schistes alumineux gris et noirs, de manière à présenter avec eux une espèce d'alternance; on voit cependant que les Schistes ont été comprimés, ondulés ou plissés et refoulés par cette pénétration, ainsi que nous avons cherché à l'exprimer dans la vue de ce gisement remarquable (Pl. II, fig. 4, 2.ᵉ série). Ce sont des Trachytes gris et verdâtres, terreux, à grandes lames et tables hexagonales de Mica noir et nombreux cristaux de Feldspath blanc. Leur décomposition donne lieu au Sable micacé qui compose la plage voisine, et leur apparition paraît se lier, ainsi que nous l'avons dit dans le chapitre premier, avec la dislocation du Système de l'Érymanthe : ils existent précisément à l'extrémité d'un grand escarpement parallèle à ce Système, encore représenté dans l'île par d'autres lignes de montagnes, notamment par une petite chaîne qui sépare deux plaines également parallèles et s'étend dans le centre de l'île depuis le port Akhéroni (Achéron) jusqu'à celui d'Akhilli (d'Achille).

Dans la partie nord-est on trouve une formation de Grès tertiaire qui n'est caractérisée que par quelques madrépores; ce Grès semble fort récent et constitue quelques collines assez élevées. Au-dessus se trouve en quelques points un Calcaire jaunâtre compacte, présentant tous les caractères d'un Calcaire d'eau douce; il forme au sommet de la montagne, où était située l'ancienne ville, ce que les habitans appellent encore la Roche de Thésée, dans l'idée où ils sont que ce fut de là que le parjure Lycomède précipita le héros pour le faire périr.

CHAPITRE VI.

Terrain trachytique et phénomènes volcaniques en général.

Par M. VIRLET.

Le Système volcanique grec appartient à la seule formation des Trachytes; elle ne s'observe guère que dans les îles, la presqu'île de Méthana étant le seul point de la Morée où on la trouve. Nous n'avons rencontré le Basalte qu'en Asie-Mineure, où il existe sur plusieurs points, notamment le long des côtes en face de Samos, à l'île de Méthelin (Lesbos), entre Smyrne et Pergame, et dans plusieurs localités de la Troade.

Étendue du Terrain trachytique. Dans la région méridionale de la Grèce, le Groupe de Santorin, les rochers de Christiana, Milo et probablement Antimilo, l'Argentière et Polino, Polycandros, les écueils de Kténia, des Annades, de Phalkonéra, de Karavi, la petite île Kaymméni ou Bélo-Poulo, dans l'Archipel; Poros, Égine, Méthana dans le golfe d'Athènes, appartiennent au Système trachytique. Dans la région septentrionale, nous l'avons également retrouvé dans l'île de Skyros (voyez les notes qui précèdent). Nous avons dit (page 44) que nous soupçonnions l'île de Négrepont de renfermer quelque formation trachytique. Les motifs qui nous avaient porté à faire cette supposition étaient 1.° la présence des Sables titanifères à l'entrée de quelques vallées de la côte orientale, Sables qui nous semblaient très-probablement résulter de la décomposition de Trachytes, ainsi que nous en avons rencontré partout dans le voisinage de ces Roches, à Égine, à Poros, à Santorin, à Milo, à Méthana, etc.; 2.° l'existence de sources thermales dans la plaine de Lélante; 3.° enfin, l'indication qu'on a donnée de Pierres ponces rencontrées en diverses localités. Depuis, un passage de Strabon est venu nous confirmer dans cette opinion. Cet auteur dit (*lib. I, pag.* 40), en parlant du fameux tremblement de terre qui ravagea la ville de Sycion, qu'une grande partie des îles de l'Archipel en furent ébranlées; que l'Eubée fut agitée par de violentes secousses; que la fontaine Aréthuse, située dans la plaine de Lélante, se trouvant tout à coup obstruée, ce ne fut que beaucoup de jours après qu'elle jaillit de nouveau, mais par un autre endroit; enfin, que l'île ne cessa d'être ébranlée dans certaines parties que lorsqu'il se fut formé dans la plaine de Lélante une ouverture considérable, par où la terre vomit un fleuve de boue enflammée. Tout imparfait que soit ce récit, il n'en constate pas moins l'existence d'un volcan récent à Négrepont.

Nous avons retrouvé la formation trachytique dans les îles de la Thrace; Imbros, Samothraki, Lemnos, Ténédos, appartiennent en partie à cette formation; elle nous a paru exister dans la Chersonèse de Thrace, le long de la falaise que cette presqu'île présente dans le golfe de Saros à l'ouest et au nord-ouest de Gallipoli; mais nous n'avons pu, à cause du mauvais temps, approcher à plus de deux ou trois encâblures de la côte. Enfin, nous avons encore reconnu cette formation à Smyrne, à Pergame, dans la Troade, où elle constitue une chaîne de montagnes à l'est d'Eski-Stamboul (*Alexandria Troas*), et sur les deux rives du Bosphore de Thrace, vers son embouchure dans la mer Noire, où elle forme les fameuses îles Cyanées (Symplégades), que les anciens croyaient avoir été flottantes jusqu'à l'époque de l'expédition des Argonautes.

Caractères généraux. Les caractères de cette formation sont de présenter, en général, un aspect âpre, rude, raboteux (τϱαχύς), sombre et aride, quoiqu'elle ne soit pas toujours dépourvue de végétation. C'est ainsi, par exemple, que l'énorme massif trachytique de Méthana paraît particulièrement convenir au Caroubier; il y croît en plus grande abondance qu'en aucun autre point de la Grèce; l'Olivier et l'Arbousier aux fruits élégans y viennent également bien. Quelques-unes des vallées élevées que présente dans son intérieur ce massif si découpé, offrent même une culture assez riche en blé, orge et vignes, et les sources qu'on rencontre dans plusieurs de ces vallées, ressemblant à autant de grands cratères profondément échancrés, annoncent assez que si les Trachytes pouvaient retenir les eaux, ils procureraient une végétation épaisse et très-vigoureuse; car les terres auxquelles leur altération donne lieu, sont, comme celles qui résultent de la décomposition des Terrains feldspathiques, très-favorables à la végétation; mais, comme la plupart des Roches plutoniques, et principalement les Trachytes, ont une structure fragmentaire, ils laissent infiltrer les eaux et avec elles l'humidité nécessaire à l'entretien de la vie des plantes, ce qui les rend arides et stériles. A Égine l'Amandier est très-commun; mais il croît plus particulièrement sur le Terrain tertiaire ou les conglomérats trachytiques; et à Milo nous avons trouvé les Trachytes bruns abondamment recouverts par le *Clematis cirrhosa* L. (n.° 712 de la Flore).

Caractères topographiques et mode de formation. Les caractères topographiques de la formation trachytique sont assez difficiles à généraliser, car ils dépendent en grande partie du mode d'épanchement des Trachytes à la surface et de leur structure particulière. En général ce sont, ainsi que les Granites et les Porphyres, des masses fendillées et fragmentaires, sans aucune espèce de stratification; ils paraissent avoir été soulevés à l'état solide ou à peine pâteux. On conçoit que des masses déjà consolidées, soulevées par une cause quelconque, ont pu s'épancher à la surface de certains terrains comme des monceaux de débris ou de Roches brisées,

sans cependant qu'on puisse en inférer qu'elles soient d'une origine plus récente; car elles pouvaient être depuis long-temps consolidées lorsqu'elles ont été poussées à la surface. Nous pensons qu'on pourrait expliquer ainsi la présence des Granites au-dessus de certaines formations récentes, plutôt que de leur supposer une origine plus rapprochée. Il aurait pu arriver dans de telles circonstances que des actions chimiques et volcaniques, résultant, non de l'apparition des Granites, mais d'autres Roches qui, sans paraître jusqu'à la surface, auraient occasioné leur soulèvement, se soient manifestées et aient agi sur les Roches en contact avec les Granites, de manière à les altérer et à produire ces espèces de passages qu'on trouve parfois au contact des Roches ignées avec les autres Roches, et qui peuvent induire en erreur.

Cette espèce de pointement prismatique des Trachytes à l'état solide nous paraît avoir été leur mode d'apparition le plus fréquent dans la Grèce; ils présentent alors des pitons ou mamelons, tantôt isolés, comme à Poros ou à Milo, tantôt en groupes réunis, comme à Méthana, à Égine, etc. Ces dômes trachytiques sont le plus souvent à pentes raides, très-escarpées et d'un accès fort difficile; par exemple, à Méthana, près de l'endroit appelé Kaymméni, on tronve à vingt ou vingt-cinq pas du rivage de la mer un fond de plus de quatre-vingts brasses; le massif de Trachyte formant cet escarpement sous-marin s'élève très-rapidement au-dessus du niveau des flots jusqu'à près de 700 mètres. Le pic Oros (Saint-Élie) à Égine se présente de loin comme un cône d'éruption et s'élève à 534 mètres; celui de Kastron à Milo, offrant aussi une forme de pain de sucre, n'est guère moins élevé. Cependant, comme les Trachytes sont des Roches la plupart du temps fragmentaires, ils donnent rarement lieu à des falaises; nous en avons vu pourtant quelques-unes assez remarquables, mais elles étaient dnes à un mode de structure différent. Ainsi, par exemple, celle qu'on désigne à Égine sous le nom de Péninda Vrakia (*πενῆντα τά βραχία*, les cinquante brasses), est composée d'un Trachyte gris blanchâtre, affectant les formes prismatiques des Basaltes. La montagne au sud du Saint-Élie, dans la même île, présente également, le long des rivages, la même structure : les Trachytes y forment des colonnes verticales fissurées dans tous les sens. A Milo il en existe aussi, comme on le verra dans l'article consacré à cette île.

On a long-temps douté qu'aucun Trachyte ait jamais pu couler; la nature minéralogique de cette Roche semblait même être un caractère exclusif de ce mode d'origine, et la plupart des faits observés tendaient à confirmer cette opinion; on regardait donc comme une condition essentielle de cette formation, de ne montrer toujours que des Roches massives : si alors une séparation minéralogique bien tranchée des Trachytes avec les autres Roches volcaniques était la plupart du temps difficile à établir, elle l'est devenue bien plus aujourd'hui que le Mont-Dore, le

Cantal, Ténériffe, Palma, etc., ont été reconnus appartenir en partie à des Trachytes offrant des coulées incontestables; en Grèce les Trachytes présentent, soit à Santorin, soit à Méthana, de véritables coulées.

Quelquefois au milieu des Trachytes fragmentaires on observe des bancs continus, avec une apparence schisteuse qui semble indiquer une espèce de stratification; tels sont les Trachytes bleus et lie de vin de Méthana et d'Égine. Les caractères topographiques de ce Terrain doivent différer suivant le mode de structure ou de formation de ses Roches, dues tantôt à des soulèvemens cylindriques droits de masses déjà consolidées, tantôt à des éjections incohérentes de matières sèches, souvent incandescentes, ou à des coulées de matières à l'état de fusion. A Milo, à l'Argentière, à Polycandros, où la formation trachytique offre, comme à Santorin, de nombreux conglomérats, elle y présente, à l'aspect près, tous les caractères physiques extérieurs des Terrains stratifiés de sédiment ordinaire.

Age des Trachytes. Si les caractères généraux des Terrains volcaniques et la nature particulière de leurs Roches sont dus plutôt à des différences géologiques qu'à des différences minéralogiques, plus on étudiera ces formations, et plus on trouvera de difficultés à les séparer. Nous sommes convaincu que les caractères minéralogiques des Roches volcaniques, auxquels on attachait autrefois tant d'importance, tiennent beaucoup plus aux circonstances géologiques différentes dans lesquelles elles se sont formées, qu'à des différences de composition. Les différences que l'on remarque entre les Laves, les Basaltes et les Trachytes tiennent donc plutôt au mode d'agrégation chimique ou au plus ou moins d'abondance de certains élémens constitutifs, qu'à leur composition, qui paraît être partout à peu près la même.[1]

Si c'est simplement à des causes physiques que tiennent les difficultés qu'on a toujours éprouvées pour classer minéralogiquement les Terrains volcaniques, ces difficultés ne sont pas moins grandes lorsqu'il s'agit de leur assigner une époque relative bien déterminée de formation, ou, pour parler plus juste, une époque d'apparition à la surface du sol : en effet, il n'y a pas de raison pour que telle espèce de Roche n'ait paru à plusieurs époques plus ou moins éloignées avant ou après l'apparition de telle ou telle autre espèce de Roche. Ainsi les Trachytes ont été reconnus aussi bien au-dessus qu'au-dessous des Basaltes, et bien qu'on les regardât généralement comme de formation plus ancienne que les Laves des Terrains volcaniques proprement dits, ils se trouvent faire également partie des volcans

1. C'est aussi l'opinion de notre ancien condisciple M. Boussingault, auquel nous devons la connaissance des différentes Roches qui constituent une partie des volcans de l'Amérique méridionale, dans lesquelles nous avons trouvé tant d'analogie avec celles de la Grèce, et notamment de Santorin.

récens que des volcans anciens; en Amérique, comme en Grèce, toutes les Roches rejetées par les volcans actuellement en action, appartiennent exclusivement à cette espèce de Roche.

Si les faits historiques et l'observation des lieux nous ont montré à Santorin, à Méthana, peut-être même à Égine et à Négrepont, des Roches trachytiques de formation ou d'apparition moderne, d'un autre côté nos observations nous ont aussi démontré que leur première apparition remonte à une époque assez ancienne, et qu'il en est des Trachytes comme des Ophiolithes de la Morée, leur apparition paraissant résulter des dislocations successives qu'ont éprouvées les dépôts tertiaires.

Nous avons déjà dit, en parlant de la configuration du sol de cette contrée, que l'apparition des Trachytes nous semblait devoir être due à la première dislocation du dépôt des Gompholithes et être ainsi la conséquence du Système de l'Érymanthe qui a précédé le dépôt du Terrain tertiaire subapennin. A Égine et à Méthana, comme à Skyros, les Trachytes ont redressé les Calcaires compactes dans la direction exacte de ce Système, c'est-à-dire N. 68° à 70° E. De plus, on les trouve à Égine, à Méthana, à Milo, etc., recouverts par la formation subapennine; mais les Roches trachytiques ont continué à s'élever pendant les différentes dislocations postérieures, telles que celles qui ont donné lieu aux Systèmes Argolique, du Ténare, Dardanique, et aux divers soulèvemens circulaires que nous avons signalés en Morée. Ainsi à Égine les Trachytes ont relevé sur quelques points les Argiles bleues de la partie inférieure du Terrain subapennin avant le dépôt sablonneux coquillier qui a succédé; tandis qu'à Méthana, entre Vromo-Limni et Kosonia, ce dépôt sableux et les Calcaires Poros de la partie supérieure ont été relevés et disloqués.

Cependant, si l'on considère l'ensemble du Terrain trachytique dans le sud de la Grèce, il semble en rapport avec le Système Achaïque ou Pyrénéen, qui est antérieur à celui de l'Érymanthe, au soulèvement duquel nous rapportons la première apparition des Trachytes. Ceux de Poros et une partie de ceux de Méthana affectent exactement la direction Achaïque, N. 59° à 60° O., si bien indiquée par la dépression du golfe de Lépante; une ligne parallèle qui partirait d'Égine et passerait dans l'isthme de Corinthe, par le torrent de Korantzia (Κεραντζία), où ont lieu des éruptions gazeuses qui donnent journellement naissance à du Gypse, du Soufre, du Sulfate de fer et des Sels alumineux, irait rencontrer les eaux chaudes de Loutro, situées de l'autre côté de l'isthme, et les sources thermales sulfureuses situées à l'ouest de Lépante, dans le défilé de Kaki-skala : phénomènes que nous croyons en rapport avec la formation trachytique.

Plus au sud, cette formation semble s'être également établie suivant une seconde ligne parallèle; en effet, si l'on suppose une bande comprenant Santorin et les rochers de Christiana, Polycandros, Polyno, l'Argentière, Milo, Antimilo, les

rochers de Falkonéra, Karavi, Bélo-Poulo, etc., cette bande se trouverait exactement dans la direction Achaïque : prolongée par le Péloponèse, elle irait aussi rencontrer les boues thermales sulfureuses de Katakolo. Il suivrait de cette direction générale que semblent plus particulièrement affecter les Trachytes dans le sud de la Grèce, qu'en regardant les phénomènes volcaniques comme la seule cause du soulèvement des montagnes, l'apparition des Trachytes devrait être reportée au Système Achaïque, c'est-à-dire à une époque antérieure au dépôt des Gompholithes de la Morée et à la formation de l'Argile plastique; ce qui serait tout-à-fait contraire à nos observations, lesquelles nous ont fait voir à Égine, à Poros, à Méthana, etc., des Trachytes plus récens que ce Système de dislocation; Santorin et les différens phénomènes ignés que nous avons cités, bien que paraissant en rapport avec cette direction, sont cependant de l'époque actuelle. Mais si, au lieu de considérer l'apparition des Trachytes comme la cause des divers soulèvemens qui ont affecté le sol tertiaire de la Morée, on regarde, au contraire, cette apparition comme la conséquence de ces soulèvemens ou dislocations, il paraîtra alors naturel que les Trachytes se trouvent en rapport avec un Système de dislocation antérieur à leur apparition; car ce Système, ayant été beaucoup plus prononcé dans cette partie de la Grèce que ceux qui l'ont suivi, devait présenter beaucoup plus de points de moindre résistance qui permissent aux Trachytes de percer avec plus de facilité.

Il résulte de cette observation que de grandes difficultés se présentent dans la détermination de l'âge ou de l'époque d'épanchement des Roches ignées; qu'il ne suffit pas de les trouver en rapport avec tel ou tel Système de dislocation pour pouvoir leur assigner un âge relatif, ce serait s'exposer à de graves erreurs; mais qu'il faut encore y joindre des faits de superposition.

Nous venons de voir par tout ce qui précède que les Trachytes n'ont pas cessé de se montrer depuis le dépôt des Gompholithes; ce que l'on peut donc dire de plus positif sur leur âge, c'est qu'en Grèce ils sont à la fois contemporains des formations tertiaires les plus récentes et de l'époque actuelle.

PRESQU'ILE DE MÉTHANA. Cette presqu'île, située à l'extrémité de l'Épidaurie et de la plaine de Trézène, se compose d'un massif de montagnes atteignant à la hauteur de 741 mètres. Cet énorme mamelon, de forme à peu près circulaire, d'un aspect sombre et couronné de crêtes inégales, appartient en presque-totalité à la formation des Trachytes. Il tient par sa partie méridionale à un plus petit massif de Calcaires compactes gris clairs et gris bleuâtres, à Hippurites et autres fossiles que nous avons dit appartenir au Système crayeux; il se lie à la presqu'île de Dara par un petit isthme formé des mêmes Calcaires.

Pour se rendre de cet endroit au village de Mégalo-Korio, situé à un quart de

lieue des ruines de l'ancienne Méthana, on tourne à peu près pendant une demi-heure le massif calcaire, en passant près d'une caverne assez spacieuse, appelée Péristéria (caverne aux pigeons), dont le fond est rempli d'une eau un peu salée, quoiqu'elle soit beaucoup au-dessus du niveau de la mer. Cette caverne paraît être le résultat d'une dépression opérée dans le Terrain calcaire. Un quart d'heure plus loin que la grotte, on arrive à la séparation des deux Terrains, et l'on quitte les Calcaires, que l'on appelle dans cet endroit Asprolithari, à cause de leur teinte blanchâtre, pour les distinguer des Trachytes toujours d'un noirâtre foncé. Nous reconnûmes d'abord qu'une colline située à la gauche, dont la pente douce incline vers la route et relève vers la mer, était formée par une véritable coulée; tandis que tous les autres Trachytes qui composent cette presqu'île sont massifs et fragmentaires. Cette coulée forme un banc continu de cinq à six pieds de puissance; le Trachyte qui la compose est d'un brun rougeâtre un peu poreux, ayant quelquefois l'aspect d'une Brèche, à cause des nombreux fragmens qu'il a empâtés; cette coulée paraît avoir été précédée d'éjections de Trachytes solides, dont les morceaux forment un premier banc incohérent au-dessous; elle est poreuse vers les surfaces inférieure et supérieure, où elle est tout-à-fait scoriacée, à la manière des Laves ordinaires; circonstance qui indique suffisamment son mode de formation. Elle a recouvert des Calcaires et des Grès très-quartzeux, à ciment argileux de la formation du Grès vert inférieur; ceux-ci se désagrègent facilement et ont acquis une structure presque fragmentaire; plus loin les Calcaires sont simplement en contact avec les Trachytes, sans qu'ils paraissent en avoir éprouvé de modification sensible.

Il ne reste plus de traces du cratère ou de la fente par où la coulée dont il vient d'être question ait pu s'épancher; elle forme maintenant une colline isolée, probablement antérieure aux dernières révolutions qui ont affecté le Groupe trachytique de Méthana, et elle a cela de remarquable, que c'est peut-être le seul fait du même genre qui existe dans tout ce massif de Trachyte à structure fragmentaire. Cependant il paraîtrait, d'après des renseignemens que nous a fournis M. de Vaudrimey, qu'il y a une autre coulée bien marquée aux environs de Kaymméni-Pétra, laquelle semblerait dater de l'époque actuelle.

La première apparition des Trachytes a précédé, à Méthana comme à Égine, le dépôt du Terrain tertiaire subapennin; ils ont donné lieu dans l'une et l'autre localité à des conglomérats trachytiques qui accompagnèrent la formation. Le massif de Méthana, si élevé et si remarquable par ses formes abruptes, n'est au reste point le résultat d'un seul soulèvement, mais de plusieurs, ce qu'indiquent assez les différentes espèces de Trachytes dont il se compose. Diverses traditions nous apprennent d'ailleurs que ces lieux ont été depuis les temps historiques le théâtre de plus d'une catastrophe et qu'ils ont reçu des accroissemens notables. Ainsi

Ovide (*lib. XV, v.* 295) fait dire par Pythagore à Numa que près de Trézène, où régna Pitthée, s'élève, en un lieu qui fut jadis tout uni, une hauteur aride dont la naissance fut un prodige. La relation du poète, toute allégorique qu'elle est, indique positivement que la colline se forma de matières liquides qui se durcirent après les vomissemens du volcan dont elle fut le résultat.

Strabon (*lib. I, p.* 59), un peu plus précis qu'Ovide, dit, en parlant des mêmes lieux, qu'au milieu d'une plaine unie se forma une montagne de sept stades ou moins d'un mille de hauteur, et que cette montagne s'éleva à la suite de violentes secousses occasionées par l'éruption d'un volcan, dont la lave vomie fit bouillonner la mer à cinq stades à la ronde et la troubla même sur un rayon de vingt; il s'y forma d'énormes rochers, que Strabon compare à des tours. La montagne fut pendant quelque temps inaccessible, à cause de sa grande chaleur et des vapeurs méphitiques qui s'en dégageaient.

Nous avons déjà émargé des raisons de supposer que ce soulèvement de montagne, dont parlent les auteurs de l'antiquité, ne fut qu'un accroissement du massif de Méthana, et que ce phénomène eut lieu vers la pointe occidentale de la presqu'île, en un endroit peu élevé auparavant, que l'on désigne encore aujourd'hui par le nom de Kaymméni-Pétra (les pierres brûlées), parce que les Trachytes y sont noirs, scoriacés, et ressemblent un peu au Porphyre trachytique, smalloïde, noir, des Kaymméni de Santorin. Nous remarquerons aussi que la hauteur de sept stades (875 pas géométriques) que Strabon assigne à la nouvelle montagne, est à peu près celle à laquelle atteint le point culminant de Méthana.

Ce phénomène, rapporté par Ovide et Strabon, ne fut pas le dernier qui manifesta la présence d'un volcan, aujourd'hui totalement éteint; plus tard, Pausanias (tom. I.er, chap. 34, pag. 565, de la traduction de Clavier), dit qu'à trente stades de la ville de Méthana, sont les bains chauds, dont l'eau, assurait-on de son temps, n'apparut que sous le règne d'Antigone, fils de Démétrius, roi de Macédoine. Cette eau ne se fit pas jour tout à coup : on aperçut d'abord un grand feu qui, après avoir fait en quelque sorte boursoufler la terre, s'éteignit peu à peu, et on vit lui succéder une source d'eau chaude extrêmement salée. Cette source, située à trente stades de la ville, est probablement la même que celle qui aujourd'hui existe près du village de Vromo-Limni, situé dans la partie orientale de la presqu'île, en face de la pointe nord de l'île de Poros, à peu près à la distance qu'assigne Pausanias : il s'est long-temps dégagé dans cet endroit des vapeurs fétides et sulfureuses, qui ont valu à un petit marais voisin son nom de Vromo-Limni ou lac puant. Il existe bien encore dans la partie septentrionale de la presqu'île une autre source thermale sulfureuse très-chaude, qu'on désigne aussi sous le nom de Vroma (βρῶμα, puanteur); mais celle-là se trouverait à au moins quatre-vingts ou cent stades de l'ancienne

Méthana. Elle est située entre le petit monastère de Hagios-Théodoros et Kounoupitsa, à environ trois quarts de lieue à l'est de ce village, en face de la petite île d'Ankistrie. Cette source est maintenant baignée par la mer, avec laquelle ses eaux se confondent, de telle sorte qu'il ne nous a pas été permis de déterminer sa température d'une manière rigoureuse; elle est cependant assez élevée pour échauffer les vagues à plus de dix mètres de distance du rivage. Le thermomètre, plongé dans le canal d'où elle sort, a indiqué 37° centigrades. On ne peut la visiter que par un temps de calme, car la côte étant escarpée dans le canton, on ne pourrait l'y découvrir, pour peu que les flots fussent agités.

Cette source sortait auparavant d'un niveau assez élevé au-dessus de celui de la mer, comme l'indiquent les ruines d'anciens bains dont les constructions nous ont paru se rapporter au moyen âge, situées à cinquante ou soixante pieds au-dessus du niveau actuel de la source, et une légère couche d'incrustation calcaire (cette croûte calcaire, déposée par une source qui sort du milieu d'un Terrain trachytique, est une circonstance assez remarquable), dont plusieurs rochers sont encore couverts, et que les Grecs nous ont désignée sous le nom de verre puant (*ἄσπρα νερό κοντά εἰς Τὸ ὕαλο βρῶμα*). Elle dégage une odeur bien prononcée d'hydrogène sulfuré et dépose une matière blanche d'où sont venus les noms de Vroma et d'eau blanche sous lesquels on la désigne. Nous ne pourrions affirmer que cette source soit salée, puisqu'elle sort au milieu de la mer, seulement celle-ci nous a paru un peu moins salée qu'ailleurs, en sorte que si elle l'est un peu, elle l'est beaucoup moins que la mer elle-même : circonstance qui ne répondrait pas à l'épithète de très-salée que donne Pausanias à la source qu'il dit être située à trente stades de la ville.

En se rendant à Hagios-Théodoros, on trouve à environ un quart de lieue au-delà de Vromo-Limni plusieurs petits lambeaux tertiaires, composés des mêmes Calcaires jaunes, schisteux, marneux et tufacés qu'on rencontre sur quelques points à Égine; nous y avons remarqué, comme dans cette île, quelques empreintes coquillières, notamment celle de l'*Arca Noe*, et au-dessus existe aussi un conglomérat trachytique à très-gros fragmens et à ciment calcarifère, mélangé de paillettes de Mica et de petits fragmens trachytiques. A Méthana comme à Égine, l'apparition des Trachytes paraît donc avoir précédé le dépôt tertiaire subapennin, et quoiqu'il y ait été disloqué et relevé, il est évident que ce n'a été que par des soulèvemens postérieurs à cette première apparition; sans cela il serait impossible d'expliquer la formation du conglomérat trachytique contemporain du Terrain subapennin.

En traversant le massif trachytique de Méthana par la haute montagne située entre Kaymméni-Pétra et Kounoupitsa, pour se rendre à Vromo-Limni, on rencontre, vers le village de Kato-Mouska, une espèce de Trass ou conglomérat

trachytique, blanc, très-léger, pulvérulent, présentant des zones à fragmens de diverses grosseurs et à teintes différentes, grises, rougeâtres, jaunâtres, verdâtres ou lie de vin, et ordinairement séparées par de petites zones à grains très-fins et contournées. Ce conglomérat, formé en grande partie de débris de Trachytes, appartient cependant à un dépôt arénacé tertiaire, puisqu'il renferme, outre des fragmens des diverses espèces de Trachytes, des fragmens de Jaspe enveloppés par un ciment calcarifère : il a été soulevé à une assez grande hauteur, et altéré ensuite. Le village d'Apano-Mouska est situé plus haut, au milieu d'une espèce d'amphithéâtre profond, qui de là paraît circulaire et ressemble à un véritable cratère, dont le ravin serait une échancrure.

Le village de Korésio, situé au-dessus de celui de Saint-Théodore, se présente dans une position tout-à-fait analogue, et un grand nombre des vallées profondes qui sillonnent ce massif présentent dans leur intérieur des dispositions en apparence cratériformes, mais qui disparaissent bientôt, lorsqu'en s'élevant sur les crêtes des montagnes, on voit ces vallées s'alonger et se contourner diversement. Cette disposition des vallées, à formes arrondies, profondes et façonnées en figure de cratère, n'est pas seulement particulière à la presqu'île de Méthana et à ses Trachytes, mais bien à toutes les Roches massives en général, et tient surtout à leur structure fragmentaire; et nous avons souvent remarqué dans les Terrains granitiques des formes parfaitement analogues. En remontant le ravin au-dessus de Mouska, on le voit s'alonger beaucoup et aboutir au fond d'un autre bassin circulaire plus élevé; enfin, dans les montagnes qui dominent Vromo-Limni, on rencontre encore plusieurs de ces localités cratériformes. C'est vers le milieu de la route et de cette région élevée que nous avons reconnu une forte odeur sulfureuse, comme celle qui se manifeste dans le voisinage du gisement des Trachytes alunifères d'Égine, et que nous attribuons ici à la même cause, c'est-à-dire à la décomposition des Pyrites contenues dans les Trachytes alunifères. Guidé par cette odeur, nous eussions pu, si le temps l'avait permis, découvrir probablement ici, comme nous l'avions fait à Égine d'après les mêmes indices, un nouveau gisement d'Alunite, qui s'annonce encore d'ailleurs par des Trachytes gris très-grenus, semblables à certains Granites devenus blanchâtres et friables par suite d'un commencement de décomposition.

Les principales espèces de Trachytes que l'on rencontre à Méthana, sont :

1.° Des Trachytes gris-blanchâtres granitoïdes, occupant une assez grande région, faciles à distinguer de celles que forment d'autres variétés plus foncées en couleur; ces Trachytes sont composés de Feldspath vitreux et grenu, mélangés de beaucoup d'Amphibole noire et d'un peu de Mica noir vitreux en tables hexagonales. On en trouve à grains plus fins et d'autres à teintes bleuâtres ou rougeâtres.

2.° Des Porphyres trachytiques à pâte un peu lithoïde, à surfaces lie de vin,

ordinairement en bancs continus et rarement fendillés; ils présentent des zones rougeâtres à grains différens, qui leur donnent une apparence de stratification.

3.° Des Trachytes rouge-bruns, ce sont les plus communs; ils sont ordinairement scoriacés et renferment souvent des fragmens d'autres Trachytes.

4.° Des Trachytes lie de vin, parmi lesquels on en distingue une variété renfermant des débris nombreux d'autres Trachytes, aussi lie de vin, des grains de Quartz hyalin et du Feldspath vitreux, jaunâtre ou verdâtre, avec Amphibole et Mica bruns.

5.° Enfin, des Trachytes noirs, poreux et scoriacés, et des Porphyres trachytiques noirs, qui occupent une région assez étendue dans la partie occidentale, appelée Kaymméni-Pétra.

Nous avons dit précédemment que, partout où les circonstances le permettaient, la végétation sur les Terrains trachytiques devenait très-abondante et très-vigoureuse; c'est cette circonstance qui a fait que douze ou quatorze villages albanais ont pu s'établir au milieu des rochers de Méthana et des gorges profondes dont la presqu'île est sillonnée. Les habitans s'y livrent plus particulièrement à la culture de la Vigne et de l'Olivier; le terrain y fournit en outre l'orge et le froment nécessaires à la consommation locale; le principal revenu du pays consiste en Caroubes, qui y viennent en abondance, et dont on exporte une certaine quantité.

ILE DE POROS, l'ancienne Kalaurie (Καλαυρια), située le long des côtes de l'Argolide, où elle forme l'un des plus beaux ports de la Morée; elle se compose de deux massifs séparés par un petit isthme de sable : le plus considérable de ces massifs appartient entièrement, ainsi que nous l'avons dit en parlant du Terrain secondaire, aux Calcaires compactes, aux Grès verts, aux Jaspes et surtout aux Serpentines; l'autre, qui n'est séparé du continent que par un canal fort étroit, est tout composé de Trachytes : c'est un pointement qui a formé, entre le massif principal de l'île et les montagnes de l'Argolide, un mamelon isolé, peu élevé et alongé dans la direction du Système Achaïque, avec lequel nous avons dit que les Trachytes paraissaient le plus particulièrement en rapport dans le sud de la Grèce.

Nulle part les Trachytes ne nous ont montré d'une manière plus frappante les caractères d'une Roche soulevée en masse et à l'état solide ou à peine pâteux: leur apparition doit être d'une date assez récente et probablement due à l'un des derniers soulèvemens; ils n'y ont été recouverts par aucune formation postérieure, et des Trachytes existaient déjà depuis long-temps dans le golfe d'Athènes; car à l'endroit même où ils se sont fait jour, il y avait, lors de leur apparition, des conglomérats trachytiques qu'ils ont relevés d'une manière toute particulière, et il semble qu'après avoir pénétré à travers la fente ou fracture qu'ils ont remplie,

c'est en appuyant sur ce dépôt arénacé qu'ils l'ont fait basculer, de manière à le faire plonger un peu vers le massif trachytique (voyez la coupe n.° 2, Pl. IV).

La ville actuelle de Poros est bâtie sur ce mamelon trachytique; en partie sur les conglomérats qui en forment l'extrémité nord-ouest, et en partie sur les Trachytes eux-mêmes. Ces conglomérats, ordinairement à grains fins, sont des espèces de Trass gris-cendrés et blanchâtres, présentant des zones à grains ou fragmens de diverses grosseurs, mais sans stratification bien prononcée : ils n'ont pas, comme les Trass et les conglomérats de Santorin, les caractères de Roches de projection, mais bien ceux de Roches arénacées littorales, formées, à la manière de certains Grès, par l'intermède des eaux de la mer. La plupart de leurs élémens sont des débris cendrés trachytiques, renfermant beaucoup de paillettes de Mica noir, souvent en tables hexagonales, et de petites lames de Feldspath vitreux, ce qui leur donne un véritable air de famille avec les Roches volcaniques proprement dites; mais ils contiennent, entre les fragmens de Trachyte, d'autres fragmens roulés appartenant aux Calcaires, aux Schistes, aux Grès, aux Jaspes et aux Serpentines, dont sont formées les montagnes de l'Argolide; ces conglomérats font de plus effervescence avec les acides, ce qui annonce un véritable dépôt arénacé, qui ne se lie pas à l'apparition des Trachytes de Poros, mais bien au dépôt tertiaire récent; et ce qui le prouve encore, c'est que les fragmens de Trachyte qu'ils contiennent diffèrent essentiellement de ceux-ci.

Nous avons été assez heureux pour bien voir le point de contact des Trachytes avec les Trass, lorsque nous nous trouvions à Poros; il venait d'être mis à découvert par des travaux entrepris pour agrandir l'emplacement de la ville vers sa partie orientale jusque sur l'isthme : les conglomérats y présentaient une espèce de confusion, comme cela arrive souvent dans les couches à l'approche de certains filons, et les Trachytes surplombent au-dessus des conglomérats, en sorte que leur élévation s'est faite en inclinant un peu au sud-sud-ouest Ils présentent des bancs très-distincts, qui semblent légèrement infléchis vers la partie supérieure, ce qui annonce, lors de leur apparition, un certain état de mollesse; l'ensemble offre une masse d'un aspect rouge-brun, mais qui appartient cependant à plusieurs variétés, toutes très-rugueuses et très-cristallines; savoir :

1.° Des Trachytes bleus et rougeâtres, abondant en cristaux de Feldspath vitreux, souvent fort gros, enveloppés d'une pâte presque lithoïde.

2.° Des Trachytes granitoïdes lie de vin, presque blancs, en raison de la grande quantité de Feldspath vitreux qu'ils contiennent, avec Mica noir métalloïde assez rare et grains de Quartz hyalin.

3.° Des Trachytes granitoïdes, avec cristaux de Feldspath jaunâtre, de Mica noir vitreux, en prismes hexaèdres, et d'Amphibole noire.

4.° Des Trachytes gris-bleuâtres, à nombreuses lames de Mica doré et noir, en tables hexagonales; à nombreux cristaux de Feldspath; des grains de Quartz hyalin et de l'Amphibole.

ILE D'ÉGINE[1] (Αἴγινα). Cette île est formée par le plus occidental des nombreux massifs trachytiques dispersés dans la partie méridionale de la mer Égée; on a pensé qu'ils appartenaient tous à une même direction parallèle à l'axe des Terrains anciens de l'Archipel ou à notre Système Olympique : c'est une erreur, comme l'examen de notre carte peut en convaincre[2]. Les îles trachytiques de Santorin, Polycandro, Milo, Antimilo, Falkonéra et Bélo-Poulo, sont bien alignées dans une même direction; mais cette direction est O. N. O. - E. S. E., ou à peu près celle du Système Lépantique, et en outre les massifs de Poros, Méthana et Égine sont à quatorze ou quinze lieues au nord de cet alignement. Les seules généralités que l'on puisse jusqu'à présent déduire de leur disposition, sont : d'appartenir à une large bande irrégulière, assez rapprochée de la direction du golfe de Lépante; d'avoir apparu dans la mer des dépôts tertiaires et d'être tous situés au sud de l'axe granitoïde qui divise en deux parties le bassin de la mer Égée. Il est très-remarquable en outre de voir presque tous ces pointemens trachytiques conserver jusqu'à nos jours un centre ou foyer d'actions ignées, en sorte qu'ils n'ont pas cessé d'être des points de moindre résistance dans cette partie de la croûte du globe.

Dans chacun de ces massifs les diverses variétés de Trachyte ne sont pas distribuées confusément, mais assujetties à un certain ordre; observation déjà faite par un de nos premiers géologues, M. Beudant, sur les Trachytes de la Hongrie. Sans doute, ces Roches ne sont pas stratifiées dans la véritable acception de ce mot; cependant elles se montrent divisées en bancs parallèles et réguliers, conservant à de grandes distances la même direction et la même inclinaison. Ils s'élèvent dans une position peu éloignée de la verticale, avec une épaisseur qui dépasse rarement un mètre, et une courbure très-prononcée. Indépendamment de ces joints ou plans de fissures, que l'on pourrait appeler longitudinaux, il en est d'autres qui traversent la Roche en plusieurs directions; mais ils se distinguent des premiers par leur défaut de régularité et de continuité; tels sont les joints de retrait auxquels est due la forme prismatique.

Il nous a paru que dans Égine ces bancs ne suivaient que deux directions, l'une de l'O. N. O. à l'E. S. E., l'autre de l'O. S. O. à l'E. N. E., ou à peu près parallèles aux Systèmes du golfe de Lépante et de l'Érymanthe, et que ces directions

1. Par M. Boblaye.
2. Voyez 1.re série, Pl. V.

pourraient être une conséquence de celles affectées par les fractures qui auraient mis les Trachytes au jour.[1]

La plupart des massifs trachytiques de l'Archipel ont conservé un foyer d'actions ignées qui, à diverses époques, a soulevé de nouvelles masses minérales ou seulement modifié celles qui avaient déjà paru. De là la nécessité de distinguer dans la description des diverses variétés de Trachytes celles qui ne sont que des altérations d'avec celles qui ont conservé leurs caractères primitifs. Nous commencerons par décrire les variétés qui nous semblent inaltérées.

Trachyte bleu porphyroïde. La variété la plus commune est un Trachyte dont la pâte est formée de Feldspath compacte d'un bleu foncé tirant au noir et d'un éclat gras, enveloppant des cristaux blancs de Feldspath vitreux et quelques lames de Mica bronzé. En examinant la pâte avec une forte loupe, on voit qu'elle est piquetée de très-petits globules d'un noir brillant, auxquels elle doit en partie sa couleur. Ces globules fondent avec facilité et sèment de grains noirs le verre blanchâtre qu'on obtient facilement au chalumeau. Cette variété, par la compacité et l'éclat un peu gras de sa pâte et sa division fréquente en globules irréguliers, se rapproche un peu de certains Trachytes vitro-lithoïdes de Milo et de Santorin. On remarque en outre dans l'intérieur des blocs des nodules de même nature que le Trachyte, mais à grains beaucoup plus fins; accident que le Granite présente si fréquemment. Cette variété, et quelquefois la suivante, sont les seules que nous ayons vues affecter la forme prismatique.

On peut regarder comme une sous-variété un Trachyte aussi abondant que le précédent et ne s'en distinguant souvent que par des caractères peu prononcés. Sa couleur est d'un gris-bleu un peu clair, et sa pâte moins compacte laisse voir à la loupe une multitude de petites déchiquetures et les globules noirs dont nous avons déjà parlé. On y observe encore quelques cristaux vert pistache, très brillans, appartenant à de l'Amphibole ou à du Pyroxène, et de grandes lames hexagonales de Mica bronzé. Ces Trachytes se rencontrent principalement dans la partie nord de l'île, au mont Maurato, au pic de Palæakhora, où ils forment des prismes assez réguliers, et dans la partie sud, au sommet du pic Oros, d'où ils se prolongent en bancs très-réguliers et verticaux jusqu'au cap Perdica.

Trachyte granitoïde. La sous-variété précédente nous conduit à la Roche que nous désignons sous le nom de Trachyte granitoïde. Sa couleur est le gris bleuâtre

1. N'ayant observé d'autres Terrains trachytiques que ceux du golfe de l'Attique, nous ignorons si la direction régulière des bancs est un fait général ou seulement local, et il nous paraît que les géognostes ont fait peu d'observations à cet égard. Cependant la probabilité que nous entrevoyons du parallélisme de ces bancs aux fentes qui les ont mis au jour, est un fait qui mérite leur attention.

assez fréquent dans les Granites; la porosité est beaucoup plus prononcée. La pâte est plus rare, moins compacte et moins homogène que dans les variétés précédentes. La Roche est presque entièrement composée de cristaux de Feldspath vitreux uni à quelques prismes de Mica et, ce qui lui donne un rapport de plus avec les Granites, à des grains de Quartz hyalin. C'est la variété qui, flanquée par les Trachytes porphyroïdes, domine au centre de l'île d'Égine et du massif de Méthana. C'est elle encore qui forme le rocher de Poros, où elle est exploitée et désignée par les voyageurs sous le nom de Granite de Poros.

Trachyte euritique. Nous désignerons sous ce nom une Roche qui, rencontrée au milieu des Terrains primordiaux, pourrait être confondue avec certaines Eurites : c'est le Trachyte le plus compacte et le plus homogène que l'on rencontre dans l'île. Sa couleur est le gris bleuâtre assez foncé; sa cassure est inégale et d'un aspect assez terne; on y distingue à la loupe des cristaux irréguliers et des globules de Feldspath vitreux d'une couleur un peu plus pâle que la pâte, et de petits grains noirs que nous croyons du Fer oxidulé; du moins la Roche est non-seulement magnétique, mais polarisée dans ses plus petits fragmens; elle fond en un émail blanc piqueté de noir. La direction des bancs est d'ailleurs la même que celle des Trachytes bleus du pic Oros, ou O. S. O. - E. N. E.

La seule localité où l'on ait eu occasion de l'observer, est la base du pic Oros, où nous avons vu qu'elle avait été employée dans la construction d'un monument hellénique. La division naturelle de la colline en bancs de quelques décimètres à un mètre d'épaisseur, que n'interrompt aucune fissure, avait permis d'extraire avec facilité les matériaux les plus beaux et les plus durables.

Domite. Un Trachyte blanchâtre ou grisâtre, à pâte beaucoup moins dure que celle des variétés précédentes et se confondant même fort souvent avec les cristaux peu apparens de Feldspath vitreux, nous paraît devoir être désigné sous le nom de Domite. On y observe de gros prismes de Mica bronzé qui paraissent inaltérés lors même que la pâte de la Roche n'est plus qu'un Argilolithe tendre et friable.

Cette Roche présente dans l'île d'Égine le passage le plus incontestable au Trachyte granitoïde, dont elle ne paraît être qu'une variété décolorée. Elle a rarement autant de porosité et une texture aussi friable que celle du Puy-de-Dôme; cependant, au col qui forme le point de séparation des eaux au pied de Palæakhora, nous l'avons vue réduite à l'état d'Argile, sans qu'elle parût avoir été remaniée par les eaux. On rencontre la Domite dans toute la fracture au sud de Palæakhora, où elle ne forme que des collines basses.

Trachyte porphyroïde rouge. C'est la variété désignée par M. Beudant sous le nom de Trachytè ferrugineux; elle est plus âpre et moins compacte que les variétés bleues; sa pâte est ordinairement rouge de brique, quelquefois violâtre et toujours

très-poreuse. Les cristaux de Feldspath blanc et les prismes de Mica bronzé se dessinent bien sur un fond d'un rouge terne.

Cette variété n'a qu'une faible action sur l'aiguille aimantée, tandis que les variétés bleues en ont une assez sensible. Au chalumeau, la pâte rouge devient noire et très-magnétique. L'inaltération des cristaux de Feldspath vitreux et de Mica écarte l'idée que l'on pourrait concevoir de la formation des Trachytes rouges par une modification des variétés bleues, et nous n'avons rien vu qui pût motiver une semblable opinion.

Au milieu des Trachytes rouges on trouve des Argilolithes à pâte homogène, divisés en petits bancs rubanés rouge de brique, violets et roses; on dirait des couches marneuses du Terrain de Grès bigarré. La direction des bancs dans les deux localités où nous les avons observés, près de Portès et au rivage oriental du port Péribolia, était O. N. O. - E. S. E. On dirait des couches redressées; ce ne sont cependant que des parties comprises entre des fissures d'épanchement et dans lesquelles la cristallisation n'a pu se développer.

Il nous a semblé que dans le voisinage du contact des Trachytes bleus et rouges il y avait pénétration réciproque et formation de Roches bizarres, dont il était difficile de démêler la nature; mais qu'en général les Trachytes rouges enveloppaient des fragmens bleus, comme s'ils avaient été à un état pâteux postérieur à la consolidation de ceux-ci. En montant du Métoki au monastère de la Panaïa, on croit voir le contraire dans une Roche bleuâtre renfermant de gros nodules d'une pâte rouge qui, ayant mieux résisté à la décomposition, forment des aspérités à la surface. Au reste, il est probable qu'une grande partie de ces Roches mélangées n'a été formée que par l'agglutination des fragmens brisés et projetés au moment même de l'apparition des Roches en masses et à l'état pâteux.

Altérations des Trachytes. Nous avons déjà dit que la Roche désignée sous le nom de Domite nous paraissait devoir ses caractères à une décoloration des Trachytes bleus; des phénomènes analogues se remarquent dans toute la *vallée de fracture* du centre de l'île, et particulièrement au Mont-fendu, que nous croyons devoir décrire avec quelques détails.

Nous avons déjà indiqué sa position au centre de l'île, dans la dépression où toutes les grandes vallées prennent naissance (voyez carte Pl. V et coupe n.° 5, Pl. XII). C'est un dôme rocheux de 3 à 400 mètres de diamètre, qui s'élève brusquement sur un sol légèrement bombé; sa hauteur au-dessus du fond de la vallée ne dépasse pas 50 à 60 mètres. Il est traversé par des fentes verticales d'une largeur qui varie de quelques décimètres à plusieurs mètres, et dont quelques-unes ont une profondeur inconnue.

La Roche est à nu et de couleur sombre à la surface; des parties aiguës com-

prises entre des fentes rapprochées s'éboulent encore chaque jour. La Roche est un Trachyte décomposé dans le voisinage des fissures. Nous jugeons des altérations qu'il a éprouvées en comparant dans les gros fragmens le centre à la superficie. Celle-ci est blanchâtre comme la Domite et criblée de cavités rugueuses qui la rendent très-fragile; le centre, au contraire, est d'une couleur d'autant plus bleue et d'une compacité d'autant plus grande, que les fragmens sont plus volumineux. Les altérations éprouvées par la Roche se font voir encore dans le peu de cohésion de tout l'extérieur du dôme, qui ne paraît qu'un amas de débris ou d'agglomérats, tandis qu'en pénétrant dans l'intérieur des fractures, on trouve le Trachyte en bancs et en prismes irréguliers, dont les têtes seules ont été brisées et fendillées dans tous les sens, mais sans aucun transport. Les Marnes bleues s'appuient tout autour de la masse ignée qui les traverse, et ne montrent d'autre altération qu'une structure feuilletée et un peu plus de dureté.

En suivant, vers l'est, la direction de la fracture, on trouve d'autres preuves d'altérations récentes. M. Virlet cite des cristaux de Gypse dans les fissures du Calcaire tertiaire, au lieu dit *Mesagros tou trabourou*, et enfin des Alunites au lieu dit *Peninda ta vrakia*, sur le bord de la mer. Nous empruntons la description de ce gisement intéressant à la note publiée par ce géologue dans le Bulletin de la Société géologique, Mars 1832.

« L'escarpement appelé *Peninda ta vrakia*, à cause de sa hauteur, est formé par des Trachytes gris blanchâtres, affectant les formes prismatiques des Basaltes. Les Trachytes alunifères constituent une colline assez élevée qui s'avance dans la mer à l'extrémité de cet escarpement, et y forme une espèce de cap; ils sont d'un jaune d'ocre souvent très-foncé et quelquefois assez pâle et ferrugineux : leur présence se manifeste de loin par une forte odeur sulfureuse, produite par la décomposition des Pyrites qu'ils contiennent. La partie supérieure de la colline est formée par une Roche siliceuse très-dure, à éclat gras, avec des cavités quelquefois marquées par un cercle brun ferrugineux, renfermant des noyaux siliceux ou trachytiques. Elle affecte, aussi bien que l'aggloménat à ciment de Calcaire tufacé qui lui est superficiel en quelques points, les mêmes couleurs que les Trachytes qu'elle recouvre et dont il n'est pas facile parfois de la distinguer.

« Ces Trachytes, qui ont été évidemment altérés, paraissent n'être devenus alunifères que par une transmutation des Trachytes gris blanchâtres du voisinage, opérée par des dégagemens de vapeurs sulfureuses, comme l'a fort bien annoncé dès 1819 M. Cordier, en décrivant l'Alunite du Mont-d'Or, que le premier il a fait connaître.

« En effet, si on suit les traces de l'altération, on la voit diminuer graduellement, jusqu'à ce qu'enfin elle disparaisse au milieu de cette grande masse trachytique.

à laquelle elle passe par les nuances les plus insensibles. De plus, les élémens sont absolument les mêmes dans les Trachytes altérés et ceux qui ne le sont pas; seulement la division prismatique de ceux-ci a disparu et a été remplacée par une division irrégulière, en boules imparfaites, au milieu desquelles se sont formés des filons d'Alunite fibreuse, presque toujours accompagnée de petits rognons de Fer pyriteux qui, en se décomposant, devient noir et dégage cette forte odeur sulfureuse qu'on sent de loin.

« Les Trachytes, en devenant plus ou moins alunifères, sont aussi devenus plus tendres et se désagrègent facilement, ce qui rend l'exploitation plus facile; mais la présence des Pyrites empêchera qu'on puisse en tirer de bons produits.

« La partie supérieure de ces Trachytes alunifères, jusqu'à une certaine profondeur, forme une masse réticulée en grand, enveloppée par un reseau de Gypse rayonnant, qui a dû s'y former à la manière des Gypses des Solfatares.

« L'altération des Trachytes tout le long de cette vallée est très-remarquable : elle se fait sentir depuis le gisement de l'Alunite jusqu'au-delà du Mont-fendu dans tout le fond de la vallée et sur quelques collines qui en dépendent. Toute la masse trachytique y est devenue friable, blanchâtre, jaunâtre ou verdâtre; couleurs qui se rencontrent habituellement dans le voisinage du Terrain d'Alunite. Chauffés fortement, ces Trachytes deviennent bruns rougeâtres. Un teinturier de l'île, qui s'est beaucoup occupé de ces Trachytes et qui cherche à en tirer parti dans l'intérêt de son art, a assuré en avoir essayé beaucoup de différens points, et il a trouvé dans tous une plus ou moins grande quantité d'Alun. »

Il résulte de ces observations de M. Virlet et de celles qui les précèdent, qu'à une époque postérieure au Terrain subapennin une fracture dirigée dans le sens de l'O. N. O. à l'E. S. E. a donné passage à un soulèvement en dôme de Roches trachytiques altérées et à des dégagemens de gaz qui ont produit des Gypses dans le Calcaire et des filons d'Alunite dans les Trachytes.

Agglomérats trachytiques. On doit distinguer deux espèces d'agglomérats trachytiques, différens par leur composition et par leur âge; ils sont pour nous les indices des deux soulèvemens principaux qu'éprouvèrent ici les Roches d'origine ignée. L'un nous a paru formé uniquement de débris trachytiques à fragmens quelquefois énormes, unis par des fragmens de moindre volume. Rien n'indique, en général, dans leur formation l'action des eaux en mouvement; cependant, dans quelques localités, ils alternent avec des couches régulières à grains très-fins et très-uniformes, réduits souvent à l'état d'Argile sablonneuse, et dans lesquelles on ne peut méconnaître un dépôt aqueux.

Ces couches, toujours incohérentes, ne contiennent pas de Calcaires au pied même des massifs trachytiques; mais il n'en est pas ainsi dans la plaine : là nous

les avons vues (coupe n.° 5) succéder aux Marnes vertes avec Huîtres et Anomies, et renfermer une certaine quantité de Marnes, en sorte qu'elles paraissent être un dépôt sous-marin, indiquant par sa position le commencement de la formation des Calcaires sableux. Le Tuf calcaire, formation la plus récente de l'île, ne sert jamais de ciment à cet agglomérat; mais dans plusieurs localités, et notamment près de Périvolia, il le coupe par des filons dans lesquels il prend un aspect cristallin; observation qui suffirait pour démontrer l'antériorité de cet agglomérat au dépôt des Tufs. L'étude de son gisement conduit au même résultat; sa position la plus habituelle est d'être adossé au pied même des massifs trachytiques, avec lesquels il est facile de le confondre, à raison du volume très-considérable des fragmens. Dans l'intérieur de l'île, il repose, entre le Mont-fendu et Palæakhora, sur les Marnes vertes, dont les couches redressées sont parallèles à la surface de contact, et il en est ainsi dans plusieurs autres localités. Dans la plaine, où il est représenté par les couches (*d*, *d'*, *d''*, *d'''*, coupe n.° 5) de Sables trachytiques, il repose immédiatement sur les Marnes bleues, et dans aucun cas nous ne l'avons vu à la partie supérieure des Calcaires sableux, position habituelle d'un second agglomérat trachytique que nous allons décrire. Sa composition présente un fait non moins remarquable : c'est l'absence, du moins dans tous les lieux où nous l'avons observé, de débris de Trachytes rouges ou ferrugineux, soit à l'état sableux, soit à l'état bréchoïde. Nous regrettons de n'avoir pas consacré une attention toute particulière à ce fait, qui confirmerait la postériorité de l'apparition de cette Roche à celle des Trachytes bleus.

Ce que nous pouvons attester, c'est que nulle part les couches de Rapilli trachytique ne nous ont offert un seul fragment rougeâtre, et que nous avons vu dans un grand nombre de localités des agglomérats à gros fragmens et sans ciment calcaire, uniquement composés de fragmens bleus et reposant immédiatement ou sur les Trachytes ou sur les Marnes vertes.

Le second agglomérat présente dans sa composition des différences essentielles : sa pâte est un Tuf calcaire; ses fragmens sont bleus ou rouges; mais les derniers sont de beaucoup les plus nombreux. Sa position annonce d'une manière incontestable une époque plus moderne; il est souvent adossé au premier et plus éloigné de la base du massif trachytique. Il forme de longues traînées, à la manière des blocs erratiques, sur les couches les plus récentes du Terrain tertiaire, et couronne souvent des buttes isolées; fait qui annonce que depuis son dépôt des révolutions postérieures lui donnèrent naissance.

Cet agglomérat tufacé est beaucoup plus abondant que le précédent; il forme presque toutes les collines des côtes orientale et méridionale du pays, lesquelles s'élèvent jusqu'à la hauteur de 200 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les escar-

pemens abruptes qu'il projette au-dessus de la mer, les vallées profondes qui le sillonnent, annoncent que l'île n'a pris son relief actuel qu'après leur dépôt. Son âge ne saurait d'ailleurs être douteux; il termine dans Égine la série tertiaire.

SANTORIN (ἡ Σαντορίνη), l'ancienne Théra (Θήρα), fut primitivement nommée, selon Pline et quelques autres auteurs de l'antiquité, Kalliste (Καλλιστος, la Belle), après qu'elle fut, disent-ils, sortie du sein des eaux. Considérée dans son ensemble avec Thérasia et Aspronisi[1], qui faisaient primitivement partie d'un seul et même tout, elle présente à l'extérieur la forme générale d'un cône tronqué très-surbaissé d'environ trente-six milles de tour, et dont la base est à peu près elliptique. Son centre est un vaste golfe ou cratère également de forme elliptique, d'environ deux lieues de diamètre du nord au sud et d'une lieue et demie seulement de l'est à l'ouest.

Santorin, Thérasia et Aspronisi, dont la séparation s'est faite à une époque reculée, présentent, lorsqu'on les aperçoit de loin, une surface blanchâtre; mais quand on en approche du côté intérieur, elles montrent des flancs abruptes et des déchirures affreuses, d'où se détachent souvent d'énormes rochers, qui roulent avec fracas et se précipitent dans une mer profonde. Ces escarpemens, composés de zones rouges, grises, noires ou brunes, se mariant à des zones blanches du plus étrange contraste, ont un aspect qui a quelque chose de véritablement infernal.

Après avoir dépassé le canal qui sépare Thérasia de Santorin, les trois Kayméni ou îles brûlées apparaissent à la fois, et leur teinte sombre forme la plus singulière opposition avec l'azur de la mer qui les environne, ou les masses blanchâtres qui couronnent les surfaces du cirque des îles environnantes. Leur aspect sombre et horrible, joint aux phénomènes volcaniques dont elles ont été le théâtre dès leur origine, leur ont quelquefois fait donner dans le moyen âge le nom d'*îles du Diable*.

Un grand nombre d'écrivains, tant anciens que modernes, ont successivement parlé de Santorin et des petites îles qui surgirent de la mer au milieu de son golfe; mais tous l'ont fait d'une manière imparfaite et souvent fautive. Tournefort, Olivier, Choiseul-Gouffier et M. Fontanier, n'ont dit que fort peu de choses de la constitution géognostique de ces lieux, à peine connus de quelques géologistes par les collections qu'en rapporta M. John Hawkins. Une description complète d'une région volcanique aussi curieuse restait donc entièrement à faire, et nous avons réuni pour l'essayer tous les documens qui, se rattachant à l'histoire, ont signalé l'apparition des Kayméni ou les diverses éruptions dont ces lieux furent le théâtre à différentes époques. Nous avons profité des manuscrits de Villoison, des diverses relations des

1. Voyez la carte de M. le colonel Bory de Saint-Vincent, Pl. V.

missionnaires dans le Levant, des notes qui furent insérées dans les journaux du temps et de celle que nous a communiquée M. Alby, agent consulaire de France à Santorin[1]. M. le capitaine de vaisseau De Lalande nous a aussi fourni les résultats des nombreux sondages qu'il a exécutés dans la baie de Santorin durant le mois de Juin 1829.

Le sol de Santorin, comme nous l'avons déjà dit (chapitre II, page 74), à l'exception des montagnes de Saint-Élie, de Saint-Étienne, de Saint-Guillaume et du monolithe de Messaria, qui appartiennent aux Calcaires grenus et même, selon que l'ont assuré quelques-uns, aux Schistes argileux anciens, est volcanique. Il est particulièrement composé de conglomérats trachytiques et incohérens, de cendres, de Trass, de Pépérinos et de Rapillis, alternant avec quelques coulées trachytiques.

Thérasia et Aspronisi, qui complétaient le pourtour du cône volcanique dont Santorin ne forme plus que les deux tiers, sont composées de même, et quand l'histoire ne nous aurait pas laissé le souvenir de la séparation violente de Thérasia et de Santorin, leur position dans le plan d'un même cône, autant que leur composition minéralogique et la concordance qui existe dans une partie des couches, des fractures correspondantes, ne permettraient pas de méconnaître qu'elles ont eu une même origine, qu'elles ont été formées en même temps, de la même manière et avec les mêmes matériaux, qu'ainsi elles ont appartenu autrefois à une seule île, sortie du sein de la mer et formée par des éruptions multipliées, ainsi que nous en avons eu des exemples si récens dans l'île de Sabrina, qui apparut tout à coup le 15 Juin 1811 à un mille de Saint-Michel, l'une des Açores, et dans celle de Julia, qui surgit en Juillet 1831 entre la Sicile et la côte d'Afrique. Les descriptions qui nous ont été données de ces îles nouvelles prouvent qu'elles présentaient les plus grands rapports de formation avec Santorin, Thérasia et Aspronisi; mais comme elles ne s'étaient que fort peu élevées au-dessus du niveau de la mer et n'étaient composées que de matières sans liaison, elles ont dû bientôt disparaître sous les efforts continus des flots de la mer; tandis que les grandes dimensions de Santorin et les coulées de Laves consistantes qui sont venues en consolider les nombreuses éjections incohérentes, devaient donner à celle-ci une solidité capable de résister à l'action des vagues : et ce n'est probablement que lors de la destruction de son grand cône que l'île aura présenté quelques prises aux eaux de la mer, dont la fureur creuse et élargit journellement les intervalles qu'on voit maintenant entre Aspronisi, Santorin et Thérasia.

La surface des trois îles est formée par une couche puissante de conglomérat

1. Celle-ci a été publiée par M. le général Andréossy, dans son ouvrage sur Constantinople et le Bosphore de Thrace.

blanc à fragmens trachytiques; et en examinant les escarpemens qui composent l'intérieur du golfe, où l'on reconnaît un cratère, on voit au premier coup d'œil qu'ils ne sont pas formés, comme la surface, par des couches continues, mais, au contraire, par une succession de couches interrompues, la plupart composées de matières plutôt mariées entre elles que superposées les unes aux autres, suivant leur ancienneté relative. Au milieu de la quantité prodigieuse d'éjections, qui formèrent tantôt des couches puissantes et tantôt d'autres couches fort minces, on observe à différens niveaux quelques coulées de laves trachytiques ordinairement très-étroites; en sorte que l'escarpement intérieur qui représente la coupe verticale complète de l'île offre, à sa partie supérieure, un grand cercle, puis, à sa partie inférieure, une réunion de nappes interrompues et entrelacées, dans l'espèce de désordre que présenteraient sans doute les coupes verticales des cônes du Vésuve ou de l'Etna.

A voir cette côte partout si abrupte, il semble qu'il devait y avoir impossibilité complète d'établir des communications directes de la surface avec l'intérieur du golfe. Les habitans sont cependant parvenus à y pratiquer deux sentiers, l'un au-dessous de la ville d'Apanoméria (Απανωμερία), située à l'extrémité septentrionale de Santorin, et l'autre au-dessous de celle de Phira (Φῆρα), qui est placée vers le centre.

Pour racheter une pente de soixante à soixante-dix degrés, il a fallu pratiquer de nombreux zig-zags; aussi rien ne paraît plus bizarre que de voir ces chemins de quelque distance en mer : il semble que les hommes et les mulets qui les parcourent marchent au-dessus les uns des autres; et il ne faut pas moins d'une demi-heure pour monter de la Marine ou port de Phira à la ville, quoique, d'après notre calcul barométrique, il n'y ait que 248 mètres de hauteur du point le plus élevé de Phira, qui est aussi l'un des points les plus élevés de l'escarpement circulaire au-dessus de la mer. Partout ailleurs la côte est inaccessible et aussi abrupte au-dessous qu'au-dessus du niveau de l'eau; car, à la distance de vingt-cinq à cinquante pieds seulement du rivage, on trouve une profondeur de soixante à quatre-vingts brasses, et à un jet de pierre cette profondeur va sur quelques points jusqu'à deux et trois cents, en sorte que les bâtimens, ne pouvant y jeter l'ancre, sont obligés de s'amarrer à la côte.

En suivant ce chemin presque à pic de la Marine à Phira, nous avons pu facilement observer sur l'escarpement où il serpente la succession de ses différentes couches, et nous en donnons une vue prise de quelque distance (voy. 2.e série, Pl. IV, fig. 4) et du brigg que nous montions.

Près du débarcadaire, nous avons d'abord observé, sur la gauche du côté du nord, un énorme massif de conglomérat rose qui s'avance comme une jetée à vingt ou vingt-cinq mètres dans la mer et forme la petite anse que l'on appelle *la Marine*, c'est-à-dire le port de Phira. Cette masse s'élève verticalement à cinquante ou soixante

pieds et ne s'étend que fort peu en longueur; elle se termine brusquement du côté du port. C'est un Trassoïte ou Tufa grossier à fragmens divers, qui a été indiqué par Olivier comme une Pouzzolane; il contient des fragmens rarement d'un gros volume, de Trachytes noirs, vitreux et compactes, de Scories rouges et de Porphyres trachytiques. Il est assez consistant pour avoir permis aux habitans d'y creuser des magasins où l'on dépose les vins destinés à être embarqués.

A ce conglomérat rose succèdent des couches minces de Trass, de Rapillis et de Cinérites endurcies de couleurs variables, cendrées, verdâtres, jaunâtres, etc., qui ont depuis quatre jusqu'à dix pouces au plus d'épaisseur, alternant un grand nombre de fois et formant un total de trente à trente-cinq pieds; au-dessus on trouve une coulée d'une lave noire, c'est un Porphyre trachytique smalloïde et un peu scoriacé, mélangé de fragmens d'autres Trachytes; puis on reconnaît une bande d'environ cent cinquante pieds de hauteur, composée d'un conglomérat rouge d'au moins vingt pieds de puissance; vient après une succession d'autres conglomérats, les uns à gros fragmens, les autres à grains fins, et de Trassoïtes gris, noirâtres, jaunâtres ou rougeâtres, le tout couronné par le grand banc de Trachyte qui règne au-dessous de Phira et qui supporte l'énorme conglomérat blanc dont nous avons déjà signalé l'existence; celui-ci forme le sol des trois îles.

On peut suivre l'espace de quelques centaines de pas le rivage de la mer à la droite du port, c'est-à-dire au sud, et y reconnaître l'assemblage bizarre de nombreuses masses conglomérées et incohérentes de toutes couleurs et de toutes nuances, se mariant avec des masses trachytiques qui se sont moulées dans les anfractuosités que présentait la surface lors de leur épanchement; il est facile d'en recueillir les débris épars le long du rivage; ce sont des Porphyres trachytiques lithoïdes ou vitreux, ou des Obsidiennes noires, smalloïdes, trachytiques, ponceuses et scoriacées de diverses variétés. Parmi ces Roches il y en a surtout une assez remarquable, dont le massif est représenté dans la figure, un peu au-dessus et à la droite du port; c'est un Porphyre trachytique bleu, lithoïde, tabulaire, imparfaitement stratifié, à petits cristaux de Feldspath vitreux, et contenant, entre ses feuillets imparfaits, des parties de la même pâte où tous les élémens se sont cristallisés et offrent le grain grossier du Trachyte: ce sont autant de petites zones blanches, qui donnent à la masse une structure rubanée. On remarque dans ces zones une multitude de petits cristaux d'Amphibole noire, qui paraissent avec le Feldspath vitreux comme autant de points brillans.

Les magasins, construits au fond de l'anse et si exposés aux chutes funestes des gros blocs, sont adossés à un talus de trente à quarante pieds, formé de débris et de fragmens trachytiques provenant soit des coulées, soit des différens conglomérats de morceaux de Trass, de Cinérites et autres Roches, confusément désunis, tout

remplis de petits fragmens de Pierre ponce. Nous donnerons ici l'indication de la coupe détaillée et la puissance des couches, que nous avons reconnue en montant à Phira; elle est indépendante de celle que nous venons de décrire rapidement, quoiqu'elle en soit très-voisine.

Au-dessus du talus composé de débris, on trouve successivement :

1.° Une couche ayant un pied de puissance, d'un conglomérat gris-rougeâtre, à grains assez fins, ferrugineux, présentant des zones à grains de différentes grosseurs;

2.° Une couche de deux pieds, de conglomérat noir, à pâte de Trass et à fragmens d'Obsidienne noire poreuse;

3.° Une épaisseur de trois pieds, composée de différentes zones grises de Trass et de Cinérites endurcies;

4.° Deux pieds, du beau Trass gris noirâtre, à grains fins;

5.° Deux pieds, de Cinérites noires, mélangées de Soufre;

6.° Un pied, de conglomérat brunâtre;

7.° Dix pieds, de conglomérats gris, à fragmens ponceux et scoriacés très-friables;

8.° Dix pieds, composés de diverses zones de Trass et de conglomérats jaunâtres, à grains de différentes grosseurs;

9.° Huit pieds, de Cinérites gris-noir, à zones variables;

10.° Dix-huit pouces, composés de deux bancs de Trass gris blanchâtre, à grains très-fins et uniformes;

11.° Trois pieds, composés de deux assises d'un conglomérat grésilleux et ponceux, séparées par une zone de Trass gris-blanc, semblable à ceux précédemment indiqués;

12.° Huit pieds, de différentes couches de conglomérats ponceux, noirâtres et grisâtres, très-friables;

13.° Vingt pieds, de Cinérites grises, passant, vers la partie supérieure, à un conglomérat à très-gros fragmens d'Obsidienne noire, trachytique, smalloide, et de Porphyres trachytiques de diverses variétés. Parmi ces fragmens nous en avons reconnu qui appartenaient à des Roches primordiales, telles que des Porphyres syénitiques, à structure fragmentaire; ces fragmens paraissent avoir été quelque peu altérés plutôt que modifiés; ils ont indubitablement été arrachés du sol inférieur, lors de la projection des matières où ils se trouvent mêlés;

14.° Une couche de Trass gris-cendré, de dix-huit pouces environ;

15.° Quatre pieds, de diverses zones de Trass gris, noir et blanc, de deux à quatre pouces au plus, alternant plusieurs fois;

16.° Trois pieds, conglomérat ponceux et trachytique, gris-noir et blanchâtre, selon le plus ou moins d'abondance des fragmens de Pumite qu'il renferme;

17.° Deux pieds, de Trass gris-cendré;

18.° Quinze pieds, de conglomérat ponceux, gris-cendré et blanchâtre, à gros fragmens d'Obsidienne trachytique et de Porphyre trachytique;

19.° Trois pieds, de conglomérat incohérent, grésilleux, gris-noir foncé;

20.° Quatre pieds, de diverses assises de Trass noir, gris et jaunâtre;

21.° Un pied, de Trass jaunâtre, assez fin et remarquable par les Pisolithes qu'il renferme; Pisolithes qui sont de la même pâte que le Trass et sans doute formés par la chute d'autant de gouttes de pluie, au milieu des cendres ou poussières sèches qui, vomies par le cratère, ont donné lieu à la formation du banc de Trass; phénomène qu'on a observé quelquefois au Vésuve et à l'Etna pendant les éruptions des matières sèches qui composent ce que l'on appelle vulgairement cendres volcaniques;

22.° Un banc d'un demi-pied, de conglomérat grésilleux et pulvérulent, sans aucune cohérence;

23.° Trois pieds, de différentes zones de Trass jaunâtres, contenant encore quelques Pisolithes, mais beaucoup plus rares que dans ceux qui précèdent;

24.° Un demi-pied, de conglomérat grésilleux, d'un jaune brun;

25.° Quatre pieds, de plusieurs zones de Trass gris-cendrés, jaunâtres, alternant plusieurs fois entre elles;

26.° Cinq pieds, de conglomérat rouge, friable, à grains fins, à pâte de Trass;

27.° Quinze pieds, de Porphyres trachytiques, un peu lithoïdes, d'un gris verdâtre, à cavités nombreuses, très-alongées dans le sens du plan de la coulée, à surface terreuse, grisâtre, souvent tapissée de petits cristaux de Feldspath; l'intérieur de la masse est presque compacte, tandis que le nombre des cavités augmente beaucoup vers la surface supérieure, qui est presque scoriacée; la même chose a lieu à la partie inférieure; mais les cavités ne sont pas si développées et s'étendent moins profondément dans l'intérieur de la Roche. Son fendillement perpendiculaire au plan de la coulée lui donne de loin l'aspect de prismes basaltiques. Sur quelques points ces Porphyres trachytiques ont une structure schisteuse, compacte, et la surface des feuillets imparfaits qu'ils présentent offre des parties de la Roche à l'état de Trachyte jaunâtre et blanchâtre, où brillent une multitude de petits cristaux de Feldspath vitreux. Si l'on ne voyait que des fragmens détachés de cette Roche schistoïde, on les prendrait facilement pour ces *cadmies* qui se forment journellement dans l'intérieur des hauts fourneaux.

28.° Quatre pieds, de conglomérat à gros fragmens de diverses espèces de Roches trachytiques.

29.° Vingt pieds, d'Obsidienne noire, porphyroïde et trachytique très-celluleuse; la surface intérieure des nombreuses petites cavités étant lie de vin, elles donnent à la masse une teinte bleuâtre. Cette Roche, d'un aspect scoriacé, paraît avoir été exploitée dans l'antiquité pour la construction de monumens funéraires, auxquels,

en raison de son aspect sombre, elle convenait parfaitement. Nous l'avons rencontrée employée dans quelques-uns des tombeaux de la grande Délos; cette coulée s'étend assez loin au nord; mais elle s'arrête brusquement à l'endroit où passe la route; ce sont des couches meubles qui viennent s'adosser contre elle.

30.° Quarante pieds, de plusieurs bancs d'Obsidienne porphyroïde noire, smalloïde, à cristaux nombreux de Feldspath blanc vitreux, à cassures conchoïdes et irrégulières. Cette Roche est identique avec les nombreux fragmens qui hérissent presque toute la surface de la Petite- et de la Nouvelle-Kaymméni.

31.° Quarante pieds, en une seule coulée de Porphyre trachytique à teinte bleuâtre, imparfaitement schisteux, un peu lithoïde; les surfaces des feuillets forment autant de petites zones, ayant le grain grossier du Trachyte et où brillent aussi, comme dans le Porphyre trachytique schisteux verdâtre, du n.° 27, de nombreux petits cristaux de Feldspath vitreux, mélangés de petits grains noirs d'Amphibole. Cette Roche présente en outre dans quelques parties une structure globuleuse; elle se décompose assez facilement : c'est la coulée qui paraît présenter le plus de développement; elle est très-analogue à celle que nous avons signalée dans le bas de l'escarpement.

32.° Enfin, au-dessus se montre le grand dépôt de conglomérat blanc qui forme la surface des trois îles. Dans certains endroits il a une épaisseur de plus de cent pieds, tandis que dans d'autres il n'en a pas cinq; il manque même entièrement au sommet du petit Saint-Élie et vers la pointe méridionale de l'île. C'est une masse blanche tufacée, renfermant quelques fragmens souvent très-gros de diverses Roches trachytiques noires et brunes; mais ordinairement ce ne sont que comme des grains noirs, mélangés au milieu de la pâte blanche de Trass. C'est ce conglomérat tufacé que la plupart des auteurs qui ont parlé de Santorin ont pris pour une masse de Pumite, tandis qu'il en contient à peine quelques débris.

Parmi les fragmens que renferme ce conglomérat, nous en avons surtout remarqué appartenant à un Porphyre trachytique passant à l'Obsidienne smalloïde, d'un bleu brunâtre, à surfaces brunes et à texture globulifère, ce qui lui donne souvent, à la couleur près, l'apparence de certains Fers oolithiques. Ces fragmens trachytiques, employés en guise de moellons pour la construction des murs de clôture, dessinent sur la surface du sol une multitude de lignes noires, qui, se croisant sous divers angles, tranchent singulièrement avec l'extrême blancheur du sol. Comme les autres couches, ce dépôt incline légèrement du pourtour du cratère vers la circonférence extérieure, où il plonge dans la mer et forme des rivages en général très-surbaissés; la partie du nord-est présente seule des rivages qui ont plus de six mètres de hauteur. Il a enveloppé la base des massifs primordiaux de la partie méridionale de l'île.

Le petit Saint-Élie, qui s'élève vers le nord de la ville de Skoro, semble avoir été un centre particulier d'éruption, d'où ont été rejetés les Trachytes noirs scorifiés et les Trachytes rouges ponceux qui entourent sa base; on y trouve aussi une variété de Porphyre trachytique d'un brun girofle, rempli de nombreux cristaux de Feldspath vitreux, dont la pâte devient plus noire, à mesure que ces cristaux diminuent. Les habitans appellent Poria (πορία) le Trachyte rouge ponceux, ils l'emploient, à cause de sa grande légèreté et de sa dureté, pour la construction des voûtes de maison, qu'ils regardent comme plus propres à résister aux secousses des tremblemens de terre que les couvertures ordinaires. Du temps de Pline, les anciens avaient déjà la même opinion.

Le conglomérat dont se compose la surface de Santorin, forme une terre végétale, profonde et légère, ressemblant souvent à une espèce de cendre ou de poussière fine sans consistance; elle est surtout fertile dans les années pluvieuses et convient particulièrement à la culture de la vigne. Dans les années de sécheresse, au contraire, ces terres presque stériles sont souvent ravagées par les vents, qui les transportent quelquefois d'un lieu à un autre.

La plaine située entre les monts Saint-Élie et Saint-Guillaume est le canton le plus productif; il avoisine une plage dont le fond est de Sable et de Gravier. Le sol de Santorin, dans toute la partie volcanique, est plat et uni, et ne présente le long de sa base extérieure que des petites ravines résultant de l'action des eaux pluviales. L'île manque absolument d'eau de source, si ce n'est en un point du mont Saint-Élie, où M. le colonel Bory de Saint-Vincent a constaté quelques suintemens (voyez la Relation). Les habitans sont donc réduits à recueillir, pour leurs usages domestiques, les eaux de pluie dans de vastes citernes creusées au milieu du conglomérat tufacé blanc et revêtues d'un ciment qui se fait avec la Roche même, pulvérisée, passée au tamis et employée en guise de pouzzolane, avec un mélange d'un tiers de chaux. Les caves, en général spacieuses et fort bien tenues, sont également creusées dans ce banc de Tuf volcanique : la partie supérieure en est taillée en voûte. Les particuliers riches les font revêtir de ciment comme les citernes. La plupart des villages situés sur la pente extérieure ne sont, comme beaucoup de ceux des rives de la Loire, qu'un assemblage de cryptes creusées dans le sol; la porte d'entrée de ces habitations souterraines est seule en maçonnerie; plusieurs églises même y ont également été creusées.

Les conglomérats blancs ne se trouvent pas seulement à la partie supérieure, mais on en remarque aussi à tous les niveaux formant des zones plus ou moins restreintes qui alternent tantôt avec les Trass et les Cinérites, tantôt avec les coulées trachytiques (voyez Pl. IV, fig. 4).

On remarque encore dans plusieurs endroits un autre conglomérat jaune dont

l'endurcissement et la couleur paraissent résulter d'une modification postérieure; on le trouve ordinairement dans les points où il paraît y avoir eu un accident du sol; il renferme quelquefois des fragmeus noirs trachytiques; mais il est généralement composé de petits fragmens blanchâtres ou jaunâtres comme la pâte elle-même.

Thérasia (Θηρασία) est la seule des trois îles du ceintre qui ait conservé son nom antique. Ptolémée y place une ville; mais il n'y existe aujourd'hui qu'un village, dont la population se livre plus particulièrement, comme celle de Santorin, à la culture de la vigne. Thérasia forme la prolongation évidente de la pointe nord du cercle que décrit l'escarpement intérieur de Santorin, dont elle n'a été séparée, suivant Pline, que par l'effet de violens tremblemens de terre. Le compilateur romain fixe l'époque de cet événement à la quatrième année de la cent trente-cinquième olympiade, c'est-à-dire deux cent trente-cinq ans avant l'ère chrétienne. Si l'on examine les deux escarpemens opposés, on reconnaît en effet qu'ils sont en grande partie composés de la même succession de Roches.

M. John Hawkins, qui a rapporté les collections de Roches de ces îles que l'on conserve à Gœttingue, Berlin et Freiberg, prétend avoir observé et recueilli sur la partie extérieure de Thérasia, des Schistes à aiguiser d'un gris verdâtre, à feuillets épais, et de la mine de Fer rouge (*Rotheisenstein*) conchoide, ressemblant au Jaspe; Roches qui se trouvent ordinairement subordonnées aux Schistes argileux. Il est probable que ce voyageur a pris pour un minérai de Fer une variété de Porphyre trachytique rouge-brun, à cassure conchoïde et à peu près semblable à certains Jaspes. Quant au Schiste gris-verdâtre qu'il signale, c'est sans doute le même Porphyre lithoïde schisteux que nous avons décrit n.° 27 de la coupe de Thira. Il n'y aurait au reste rien d'étonnant à ce que des fragmens arrachés aux Roches de la partie inférieure du volcan aient été projetés en quelques points de sa surface; nous en avons cité dans le conglomérat trachytique n.° 13 de la même coupe; l'île Julia, le Vésuve, l'Etna et beaucoup d'autres volcans nous ont montré quantité d'exemples semblables. C'est donc à tort qu'on a voulu tirer du fait signalé par M. Hawkins des conséquences exagérées, pour appuyer une hypothèse sans fondement.

Aspronisi (Ἀσπρονῆσι) ou Ile-Blanche, l'ancienne Automaté (Αὐτομάτη), qui complète le cratère, n'est qu'un écueil inhabité, moins élevé que Santorin et que Thérasia, et formé des mêmes Roches. La surface de ces deux dernières étant également blanche, elles méritaient, tout aussi bien qu'Automaté, le nom d'Iles-Blanches, qui n'a sans doute été donné dans les temps modernes à cette petite île que pour la distinguer des Kaymméni, dont la surface est presque entièrement noire.

La concordance que nous avons signalée entre les escarpemens opposés de Thérasia et de Santorin, existe encore entre ceux d'Aspronisi et de la partie ouest de Thérasia d'une part et celui de la pointe d'Akrotiri de Santorin de l'autre. L'histoire ne nous a pas conservé la date de la séparation d'Automaté des deux autres îles, et elle ne nous dit rien non plus de l'époque de leur formation et de leur sortie du sein de la mer; événement que nous sommes porté à regarder comme étant de la période actuelle. Il existait cependant, dans l'antiquité, une tradition mythologique, rapportée par Pline[1], qui semblerait indiquer que les anciens avaient conservé quelque souvenir de l'apparition des trois îles : suivant le témoignage des anciens poètes, l'île de Théra était née d'une motte de terre qu'Euphème avait laissé tomber par mégarde dans la mer, d'où elle sortit aussitôt après. Le nom d'Automaté, qui signifie spontané, donné à la plus petite de ces îles, semble aussi indiquer, sinon son apparition subite, du moins sa séparation instantanée. L'opinion des anciens habitans sur leur sortie de la mer s'est transmise d'âge en âge, et elle existait encore du temps du père Hardouin, lequel rapporte dans son Histoire de la ville de Cyrène (page 404) que les habitans de Santorin étaient dans l'opinion que leur île s'était élevée du fond de la mer par la violence du volcan, qui depuis a produit plusieurs autres îles dans son golfe. Il ne faut cependant pas attacher une trop grande importance à de semblables traditions, qui, ainsi que nous l'avons déjà dit ailleurs[2], peuvent bien devoir leur origine à la comparaison que les habitans ont su faire eux-mêmes de leur île avec celles qu'ils ont vues successivement apparaître dans son voisinage.

Quoi qu'il en soit, le volcan de Santorin a bien perdu de la force et de l'activité qu'il devait avoir lorsqu'il s'éleva au-dessus du niveau de la mer et que l'île et ses fragmens naquirent; il ne s'est manifesté depuis les temps historiques que de loin en loin, à des époques dont l'histoire nous a en partie conservé le souvenir. Son action s'est bornée à quelques éruptions sous-marines et à la formation des petites îles qui occupent le centre de son cratère. Elles portent le nom générique de Kaymméni (brûlée), que les Grecs donnent à toute terre qui leur paraît avoir une origine ignée.

Hiéra. La plus ancienne des trois Kaymméni dont nous allons nous occuper, reçut à l'époque de sa naissance le nom de Hiéra (Ἱερά), et fut dédiée à Pluton et aux dieux infernaux. Aujourd'hui elle porte indifféremment les noms de Hiéra-Nisi

1. Liv. II, chap. 87, et liv. IV, chap. 23.

2. Lettre à M. Letronne, membre de l'Institut, professeur d'histoire au collége de France, sur le déluge de la Samothrace; insérée dans le tome II du Bulletin de la Société géologique de France et dans la Revue des deux mondes, Avril 1832.

(Ἱερανῆσι) ou Ile sacrée, de Palæo-Kaymméni (Παλαιο-Καϋμμένη) ou Vieille-Brûlée et de Mégalo-Kaymméni (Μεγαλο-Καϋμμένη) ou Grande-Brûlée. Cette île, la plus occidentale des trois, apparut, suivant Eusèbe, Justin et Plutarque, la deuxième année de la cent quarante-cinquième olympiade, c'est-à-dire cent quatre-vingt-six ans avant Jésus-Christ, quarante-sept ans après la séparation de Thérasia. Strabon[1] donne la relation de son apparition, et dit qu'au milieu de l'espace qui est entre Théra et Thérasia, on vit pendant quatre jours des flammes sortir de la mer, laquelle semblait bouillonner à l'entour, et qu'il s'éleva tout à coup du milieu de ces feux sous-marins une île composée de scories et ayant douze stades (environ 1500 pas romains) de circonférence. Sénèque[2] nous a également conservé sur l'apparition de cette île des détails curieux, qu'il avait puisés dans les ouvrages du géographe Posidonius. On vit d'abord la mer bouillonner et laisser échapper une fumée noire et épaisse, venant du fond de ses abymes; puis jaillirent par intervalles des flammes semblables à des éclairs : bientôt des pierres et des rochers énormes furent lancés dans les airs, les uns encore intacts, les autres à l'état de Pierre ponce. Enfin parut la cime brûlée d'une montagne, qui s'accrut insensiblement dans toutes ses dimensions, au point de former une île. Sénèque ajoute que de son temps le phénomène se renouvela au mois de Juillet de l'an 799 de la fondation de Rome (46 ans après Jésus-Christ), sous le consulat de Valerius Asiaticus. Suivant Asclépiodote, disciple de Posidonius, la mer avait auparavant dans cet endroit deux cents brasses de profondeur; et s'il faut en croire le récit d'Oléarius, dans la vie d'Apollonius, cet événement fut accompagné d'une secousse de tremblement de terre si forte, qu'elle ébranla entièrement l'île de Crête et que la mer se retira tout à coup d'environ sept stades. Justin[3] dit qu'à égale distance de Théra et de Thérasia on ressentit de grandes secousses de tremblement de terre, qu'au grand étonnement des marins, les eaux y acquirent un haut degré de chaleur, et qu'une île apparut au milieu des flots; il se trouva dans l'île, au moment de son apparition, des sources thermales, et le même jour plusieurs villes d'Asie, entre autres celle de Rhodes, furent bouleversées. Pausanias[4] prétend que pendant que l'île de Hiéra sortait de la mer, une autre île, située à peu de distance de Lemnos et nommée Chrysè, y fut engloutie.

Thia. Après des phénomènes volcaniques analogues à ceux qui avaient accompagné la naissance de Hiéra, une île nouvelle parut à deux stades de distance (envi-

1. *Lib. I, pag.* 391, *ed. Casaub. Atrebat.*
2. *Lib. II, cap.* 26.
3. *Lib. XXX, cap.* 4.
4. *Lib. VIII, cap.* 33.

ron 250 pas romains) de celle-ci, et fut nommée Thia (Θεία), la Divine. Elle avait, selon Cassiodore et Syncelle, trente stades de circuit. Pline[1] rapporte cet événement à l'an 19 de notre ère.

Suivant Philostrate[2], au printemps de l'année 60, il naquit encore, à la suite de tremblemens de terre, une autre île. S'il n'y a pas ici erreur de date, cette dernière, aussi bien que Thia, aura disparu, à moins que l'une et l'autre ne se soient jointes plus tard à Hiéra, qui a reçu depuis divers accroissemens. Au mois d'Août 726, dans la dixième année du règne de Léon III, l'Iconoclaste, on aperçut les eaux bouillonner et des nuages de vapeurs et de fumées épaisses s'échapper de la mer, tandis qu'on entendait des mugissemens souterrains. On dit qu'il y eut pendant plusieurs jours des éruptions continuelles et que des Roches embrasées, s'élançant du milieu des flammes, s'élevèrent à une très-grande hauteur et menacèrent d'incendier les îles voisines. Une grande quantité de Pierres ponces fut transportée par les vents à la distance de plus de cent lieues, à travers l'Hellespont, sur les côtes de la Macédoine et de l'Asie. Peu à peu les phénomènes volcaniques cessèrent et les rochers que la mer avait vomis avec tant de fracas, s'unirent pour composer une île, qui se joignit ensuite à celle de Hiéra. Théophane[3] rapporte cet événement à l'année 712, et Nicéphore[4] à l'année 727. Le résultat de cet accroissement est, peut-être, l'écueil dont la jonction avec Hiéra détermina le petit port de San-Nicolo, qui offre un assez bon mouillage.

Enfin, en 1457, Hiéra fut encore notablement accrue vers sa partie orientale; on reconnaît très-facilement à la nature différente des Roches cette nouvelle adjonction; elle est formée d'Obsidiennes porphyroïdes noires ou brunes, smalloïdes, analogues à celles que l'on trouve dans la partie septentrionale de la Nouvelle-Kayméni; elle est d'ailleurs moins élevée que le reste de l'île et ne présente encore aucune espèce de végétation. Cet accroissement s'annonça par de violens tremblemens de terre, accompagnés d'effroyables bruits souterrains : l'événement a été constaté par une inscription en vers latins, adressée à un certain Crispus, duc de Naxie et de Santorin, gravée sur marbre et conservée dans une église de Skoro. Le père Richard assure qu'on voyait encore quelquefois de son temps sortir de la fumée de cette partie la plus récente de Hiéra, et qu'on remarqua en 1650, lorsqu'il y eut en dehors de Santorin des éruptions sous-marines, cette fumée s'échapper avec plus d'abondance; ce qui ferait supposer, ajoute ce jésuite, qu'il existait une communication entre ce nouveau foyer et l'ancien. Suivant Martin Baumgarten, cité dans Scaliger,

1. *Lib. II, cap.* 89.
2. *Vita Apoll., lib. IV, cap.* 2.
3. *Chronograph. ad ann.* 727.
4. *Brev. hist.*, édit. de Paris, 1648, p. 37.

il se serait encore manifesté à la fin du mois de Mai de l'année 1508 de nouvelles éruptions, qui furent précédées de commotions; mais il n'est pas dit que ces phénomènes volcaniques aient contribué à l'accroissement de l'île. Suivant Raspe[1], il n'y aurait eu qu'un tremblement de terre qui aurait séparé Thérasia en deux parties; mais Thérasia, depuis sa séparation de Santorin, n'a jamais, à ce qu'il paraît, formé qu'une seule île.

Depuis cette époque, Hiéra n'a plus subi de bouleversement; son sol est en grande partie dû à des soulèvemens de Laves consolidées au fond de la mer; la plupart des éruptions qui l'ont accrue n'ont été que sous-marines : du moins il ne paraît pas qu'il y ait jamais eu de cône d'éruption qui se soit élevé au-dessus des eaux et ait établi une communication directe de l'intérieur du volcan avec l'atmosphère; il n'en reste aucune trace dans l'île; on y remarque seulement des fentes qui résultent des mouvemens du sol. Un jésuite, ayant visité l'île peu après l'éruption de 1650, observa que l'une de ces fentes, dont la profondeur était considérable, avait alors plus de huit pieds de large et s'étendait dans toute la longueur de l'île. Rien d'ailleurs dans les différentes relations qui nous ont été transmises sur les éruptions dont nous venons de parler, ne permet de préjuger qu'il y ait eu quelque cône d'éruption avec cratère, comme à la Petite- ou à la Nouvelle-Kaymméni. Quoi qu'il en soit, l'inspection de sa surface indique une origine à peu près analogue à celle de ces dernières: elle a été formée en grande partie par l'exhaussement successif de Laves consolidées et par le concours des matières incohérentes vomies par le volcan, lesquelles ont donné lieu à la formation des conglomérats ponceux, des Cinérites et des Pépérinos qu'on y observe. Les habitans de Santorin prétendent que les eaux de la Calangue, où l'on mouille vers la partie méridionale de l'îlot, ainsi que celles du petit port dit Vulcano à Néo-Kaymméni, deviennent rouges quand le vent du sud-est souffle. Nous avons en effet observé que le fond de la mer y est chargé d'oxide de Fer, au point que les amarres des bâtimens en sont bientôt couvertes: il est conséquemment possible que la mer agitée soulève parfois ce fond ferrugineux, qui communique alors à l'eau une teinte rougeâtre; mais nous n'avons observé ni de ces dégagemens de gaz ni de ces bouillonnemens qu'on nous avait assuré y avoir quelquefois lieu; d'ailleurs l'eau n'y était pas, lorsque nous visitâmes les lieux, à une température plus élevée qu'autre part.

Aux Roches que nous avons déjà signalées comme constituant une partie du sol de Palæo-Kaymméni, nous devons ajouter les deux variétés suivantes, qui nous frappèrent par leur masse et qui existent près du port San-Nicolo.

1.° Obsidienne porlipyroïde noire, smalloïde, passant au Trachyte; elle a une structure rubanée due à des zones violâtres à texture trachytique.

1. *Insularum hist. nat.*, *cap. II*, 5.

2.° Porphyre trachytique d'un gris-bleu clair, à très-petits cristaux de Feldspath vitreux et pâte un peu lithoide, à structure imparfaitement schisteuse, présentant des surfaces de feuillets violâtres ou blanchâtres, à grains de Trachyte. Ce Porphyre renferme une proportion assez notable de muriate de Soude, en sorte qu'appliqué sur la langue on lui trouve le goût du Sel marin. La surface d'un gros bloc de cette Roche nous a offert un fait assez curieux : elle était entièrement remplie de cavités irrégulières de deux à quatre pouces de profondeur, très-rugueuses et caverneuses, ressemblant souvent aux cavités de certains Lithodomes; cet état nous a paru résulter du moulage de la Lave contre un corps vertical, qui a ensuite été dissous, la disposition des cavités ne permettant pas de supposer que les deux corps aient pu se dégager l'un de l'autre sans laisser des morceaux enlacés; et elles sont si bizarres qu'il n'est pas possible de se figurer l'espèce de corps au moulage duquel elles paraissent dues.

Mikro-Kaymméni ou Petite-Brûlée. Ce fut en 1573 que ce nouvel écueil volcanique se forma au milieu du golfe de Santorin, à peu près vers la moitié de la distance qui sépare Palæo-Kaymméni du port de Thira. Malgré son origine si récente, la relation des phénomènes qui accompagnèrent sa naissance n'a pas été conservée, et le père Richard[1], qui nous a transmis la date de cet événement, se borna à dire qu'à l'époque où il se trouvait à Santorin, bon nombre de vieillards se rappelaient encore d'avoir vu apparaître cette petite île au milieu des flammes, du tonnerre et des éclairs. Nous avons reconnu au premier coup d'œil qu'elle est due en partie au soulèvement de Laves déjà consolidées et en partie aux éjections de matières incohérentes qui se sont élevées en un petit cône d'éruption, encore très-bien conservé et terminé par un cratère (voyez la carte particulière des Kaymméni par M. Bory de Saint-Vincent, Pl. V de la 1.re série). On peut facilement pénétrer dans le cratère par le côté du nord, à travers les masses énormes d'Obsidienne porphyroïde noire qui en obstruent l'échancrure et ne permettent pas de pouvoir juger de sa profondeur totale; les autres côtés du cratère, entièrement composés de matières incohérentes, de cendres et de Rapillis, sont d'un accès plus difficile; il n'a guère que quarante à cinquante pieds d'élévation, à peine le cinquième de la hauteur du cratère de Néo-Kaymméni. Il a été autrefois un peu plus élevé qu'aujourd'hui; car, pendant que la Nouvelle-Kaymméni s'élevait et se formait, la Petite s'affaissa notablement, et de telle sorte que des magasins qui avaient été construits à la base du cône, à cinq ou six pieds au-dessus du niveau de la mer, se trouvèrent ensuite au-dessous, de manière que les bateaux pouvaient y entrer et y rester à flot.

1. Relation de l'île de Santerini; Paris, 1657, in-12.

La partie de l'île qui ne se compose pas de déjections provenues du cratère, consiste principalement, comme une partie de Palæo-Kaymméni, en Obsidienne trachytique brunâtre, smalloïde, à surfaces scoriacées, et en Porphyre trachytique bleuâtre et lithoïde, à structure très-imparfaitement schisteuse et contenant aussi du muriate de Soude. Les matières vomies par le cratère se composent de cendres, de fragmens de Trachytes, de Scories, de Pumite, et particulièrement d'Obsidienne trachytique d'un gris verdâtre, quelquefois scoriacée, résinoïde et ressemblant à certains Pechstein; d'Obsidienne porphyroïde noire, à éclat résineux, en blocs souvent assez gros. Ces Roches sont identiques avec les variétés qu'on trouve à la Nouvelle-Kaymméni, et il est même probable qu'une partie des fragmens dont la Petite-Kaymméni se trouve jonchée, provinssent de la Nouvelle, laquelle est si rapprochée que, lorsqu'elle se forma, l'autre fut constamment couverte par les éjections des matières enflammées que lançait avec violence le nouveau cratère.

Éruption de 1650. La plupart des auteurs qui ont parlé des phénomènes volcaniques de Santorin, paraissent n'avoir eu aucune connaissance de l'éruption sous-marine qui eut lieu en 1650 en dehors du golfe, où sont les Kaymméni; du moins ils n'en ont fait aucune mention, quoiqu'elle ait été rapportée avec beaucoup de détails par le père Richard dans sa *Relation de l'île de Santerini*. Cet événement est trop intéressant pour l'histoire des phénomènes volcaniques dont nous nous occupons, pour que nous puissions nous dispenser de reproduire ici les principales circonstances dont le bon missionnaire a conservé les détails.

Vers le commencement du mois de Mars 1650, tout Santorin fut ébranlé par deux secousses de tremblement de terre qui endommagèrent un grand nombre de maisons, pendant que dans l'intérieur du golfe beaucoup de rochers se détachèrent et roulèrent avec fracas dans la mer. Le 14 Septembre d'autres tremblemens de terre, accompagnés de très-forts mugissemens souterrains qui furent presque continus, se firent de nouveau sentir, et leur intensité augmentant chaque jour, tout l'Archipel en fut bientôt ébranlé. Le 27 on vit à trois ou quatre milles au nord de Santorin, dans la direction d'Andros et dans un endroit où plusieurs jours auparavant on avait vu les eaux devenir blanchâtres et jaunâtres, sortir à plusieurs reprises des flammes accompagnées de nuages d'une fumée épaisse et infecte. Ces phénomènes allèrent toujours croissant jusqu'au 29, où ils furent plus violens qu'ils n'avaient jamais été; les détonations et les secousses se succédaient avec rapidité; la mer mugissante était dans une agitation continuelle. Ce fut alors que le volcan commença ses éruptions; une grande quantité de matières incohérentes, accompagnées de tourbillons de flammes et de fumée qui embrasaient et obscurcissaient tour à tour l'air, sillonné par les tonnerres et les éclairs qui éclataient de toutes parts, furent lancées à de très-grandes distances. Le père Richard, témoin oculaire,

prétend qu'il y eut de très-gros rochers projetés à plus de deux lieues de distance et qu'il en vit sur la surface de Santorin que plusieurs hommes n'auraient pu remuer. C'est très-probablement à cette éruption qu'on doit attribuer l'existence des gros blocs amorphes de Porphyre trachytique rouge, que M. le colonel Bory de Saint-Vincent a trouvés dispersés et à demi enterrés dans le conglomérat blanc sur les plages opposées au théâtre de l'événement, et qui sont peut-être ceux-là même qu'y vit lancer le père Richard.

Ce vacarme des élémens fut si épouvantable, s'il faut en croire ce qu'on en rapporte, qu'il s'entendit à plus de cent lieues. Suivant Thévenart[1], les détonations furent distinguées jusque dans l'île de Scio, éloignée de cent vingt milles, où les habitans crurent que les flottes turque et vénitienne se livraient un grand combat. Cette circonstance semblerait confirmer l'idée où l'on est qu'une grande partie des détonations qui accompagnent ordinairement les phénomènes volcaniques, ont lieu dans les hautes régions de l'atmosphère, où il se produit un tel développement d'électricité, qu'on l'entend éclater de toutes parts, en sillonnant les airs d'éclairs redoublés. Les cendres rejetées par le volcan furent transportées jusque dans la Natolie et à Palatia; elles y couvrirent les ruisseaux d'un enduit blanchâtre; ce qui, joint aux bruits entendus, fit préjuger aux bons Turcs que toutes les îles de l'Archipel avaient été consumées par les feux du ciel.

Les vapeurs, la fumée et les gaz acides qui se dégageaient en cette circonstance, ayant été poussés par les vents sur Santorin, incommodèrent beaucoup les habitans et les rendirent presque tous aveugles pendant plusieurs jours, avec des douleurs cuisantes; une cinquantaine de personnes, plus de deux mille animaux domestiques et beaucoup d'oiseaux périrent asphyxiés, en même temps que tous les objets d'argent, de cuivre et de plomb qui se trouvaient dans l'île furent noircis; ce qui dénote que les gaz contenaient une certaine quantité d'acide hydrosulfurique, auquel était particulièrement due l'odeur méphitique qu'on ressentait. Pendant plus de trois mois que durèrent ces éruptions, il y eut une telle quantité de Pierres ponces lancées, que presque tous les rivages de la Méditerranée, même à de très-grandes distances, en furent encombrés.

On pensait qu'après de telles commotions il naîtrait une île nouvelle, ainsi que cela avait eu lieu pour la Petite-Kaymméni soixante-dix-sept ans auparavant; mais il n'en fut rien : seulement le fond de la mer s'éleva beaucoup, et les sondages qui furent faits ne donnèrent plus que dix brasses. On ajoute que la montagne de Mérovigli s'entr'ouvrit, qu'un grand nombre de maisons furent renversées et qu'à Naxie des murs d'église s'écroulèrent. Le refoulement des eaux fut tel, que les vagues

1. Relation d'un voyage fait au Levant, in-4.°; 1664.

s'élevèrent à plus de cinquante pieds dans l'île de Nio, où l'on trouva ensuite les rochers couverts de fragmens de Pierre ponce. Dans l'île de Sikino, qui en est à vingt milles, la mer s'avança à plus de trois cent cinquante pas dans l'intérieur; enfin, elle rompit, sans être agitée par aucun vent, deux navires et plusieurs barques dans le port de Candie, qui est à plus de vingt-cinq lieues.

A Santorin les flots, franchissant leurs limites ordinaires, débordèrent sur les plaines qui sont au nord-est, et y déposèrent beaucoup de poissons morts et de pierres volcaniques, qui se trouvaient auparavant en telle quantité le long du rivage, qu'elles permettaient à peine aux barques d'y aborder. Plus de trois cents arpens de terre furent ravagés, cinq églises renversées, et deux villes, qui avaient sans doute été ensevelies sous les éjections incohérentes de quelque autre éruption des temps plus anciens, furent mises à découvert : l'une au midi et l'autre au septentrion de la montagne de Saint-Étienne, au-dessous de l'ancienne forteresse d'Éleusis. On y reconnut des églises construites en marbre, beaucoup de tombeaux creusés dans la Roche et des restes de belles maisons. Si ces rapports sont exacts, ces traces d'antiquités doivent avoir disparu de nouveau sous d'autres encombremens, puisqu'on n'en retrouve plus aujourd'hui les moindres vestiges.

M. Dalenda di Gasparo, qui avait été témoin de l'apparition de la Nouvelle-Kaymméni en 1707, dit dans sa relation qu'il existait encore des hommes dignes de foi qui, à l'époque de cet événement ayant déjà l'âge de raison, se souvenaient très-bien qu'en 1649 on éprouva, entre Nio, Andros et Santorin, des tremblemens de terre si fréquens, que les habitans, livrés aux plus vives inquiétudes, furent près d'abandonner ces trois îles. En 1650, ils virent dans la même direction sortir du fond de la mer, avec un fracas épouvantable, des tourbillons de flammes et de fumée; ils furent tellement effrayés des phénomènes que présentèrent ces éruptions successives, qu'ils désignaient encore alors cette époque par ces mots *εἰς τὸν καιρὸν τοῦ κακοῦ* (lors du temps de la calamité).

Néo-Kaymméni (*Νεο-Καῦμμένη*) ou Nouvelle-Brulée. La formation de cette île commença en 1707 et dura jusqu'en 1711. Les pères Tarillon, Bourgnon, Gorée et Bourguignon, jésuites, alors missionnaires dans le Levant et témoins d'une partie des phénomènes qui ont signalé son apparition, en ont donné différentes relations partielles, qui parurent dans les recueils du temps, tels que le Mercure et la Gazette de France, les Lettres édifiantes et les Transactions philosophiques, les Mémoires de Trévoux et ceux de l'Académie des sciences, etc.; mais aucune description suffisante n'en a encore été faite. Nous avons cru en conséquence devoir compléter l'histoire des Kaymméni, en résumant ce qu'il y a de substantiel dans ces différentes relations, qui, bien qu'empreintes de ce ton d'emphase et d'exagération si naturel

à cette époque, n'en contiennent pas moins des détails intéressans dont nous avons été à même de vérifier en partie l'exactitude.

Le 23 Mai 1707, au point du jour, entre les deux Kaymméni, mais beaucoup plus près de la Petite, dans un lieu où la mer n'avait que huit brasses de profondeur et où les pêcheurs de Santorin venaient jeter leurs filets, l'on aperçut une masse blanche, de figure ronde, s'élever sans aucun bruit, avec un mouvement sensible à la vue, mais inégal. L'apparition de ce nouvel écueil n'avait été précédée par aucun des phénomènes ordinairement précurseurs de ces sortes d'événemens ; seulement le 18 à midi on avait ressenti à Santorin deux légères secousses de tremblement de terre. Quelques marins ayant d'abord pris cet écueil pour un navire naufragé, s'en approchèrent; mais ils furent épouvantés et se hâtèrent de s'en éloigner, quand ils eurent reconnu leur erreur. Cependant plusieurs jours s'étant passés sans aucun accident, quelques habitans de Phira se hasardèrent à aller l'observer de près : quand ils l'eurent bien reconnu, ils mirent pied à terre, et ne trouvèrent partout, disent les relations du temps, qu'une pierre blanche, poreuse et tendre, qui ressemblait parfaitement à de la mie de pain.

Cette description ne manquait pas d'une certaine exactitude et convenait très-bien à la Roche qui d'abord forma cet écueil; c'était une Pumite ou Pierre ponce d'un gris-blanc assez clair, très-spongieuse et remarquable par sa légèreté. Cette masse, qu'on peut encore observer aujourd'hui, bien qu'elle ait été en partie recouverte postérieurement, s'élève à trente ou quarante pieds au-dessus du niveau de la mer : en la considérant dans son ensemble, elle présente l'aspect d'une Brèche à gros fragmens; mais en l'examinant avec attention, l'on voit que cette apparence est due à son mode de formation, qui a eu lieu, à n'en pouvoir douter, par une espèce de suintement de la Lave, mélangée d'une grande quantité de gaz, et à mesure que la Lave comprimée sortait par des ouvertures étroites, elle se boursouflait et tournait en quelque sorte sur elle-même, à la manière des substances résineuses; ce mode de formation de la Pierre ponce et l'apparence bréchoïde que nous y avons remarquée, expliquent très-bien le mouvement sensible, mais inégal, qu'elle paraît avoir durant sa formation, et rend parfaitement compte de l'apparition sans bruit et sans commotion de cet écueil. Il est extrêmement probable qu'elle commença à se former après les secousses du 18, et que ces boursouflures successivement accrues par une sortie lente de la Lave n'apparurent à la surface de l'eau que le 23; cette origine explique aussi pourquoi cette masse si légère, au lieu d'être enlevée par les eaux, est toujours restée adhérente.

Les personnes qui osèrent alors visiter l'écueil, furent surtout étonnées d'y trouver des Huîtres, des Oursins et d'autres produits marins encore attachés aux rochers récemment soulevés; comme elles étaient occupées à en ramasser, elles

sentirent tout à coup le sol trembler sous leurs pieds; elles se rembarquèrent effrayées et s'éloignèrent à la hâte : cet ébranlement était occasioné par un mouvement de l'île, qui s'élevait à vue d'œil; elle avait atteint en très-peu de jours une hauteur d'environ vingt pieds, avec une largeur à peu près double. La présence d'Huîtres encore vivantes prouve, d'une part, que le soulèvement s'est fait sans dégagemens de gaz acides, qui n'auraient pas manqué de faire périr ces animaux, et de l'autre, que le fond ne se trouvait pas à une très-grande profondeur quand les Huîtres s'y multipliaient.

L'île croissait chaque jour, mais d'une manière tout-à-fait irrégulière, et il arrivait quelquefois qu'elle baissait d'un côté, tandis qu'elle s'élevait d'un autre, et l'on voyait en outre surgir de distance en distance des rochers isolés, dont quelques-uns parurent et disparurent à plusieurs reprises. Elle augmenta ainsi graduellement sans que son accroissement fût signalé par aucun accident; et vers le 14 Juillet, elle paraissait ronde, avait un demi-mille de circuit et vingt-cinq à trente pieds de hauteur.

On commençait à croire que les phénomènes se borneraient à ce nouvel enfantement de la nature, et n'auraient pas de suites bien importantes, lorsque le 16 Juillet, à environ soixante pas au nord du nouvel écueil, et dans un endroit où jusque-là on n'avait trouvé le fond qu'à deux cents brasses, il se dégagea, pour la première fois, de la fumée, des vapeurs et des gaz qui répandirent une grande infection. Les eaux y étaient très-agitées et avaient acquis un très-haut degré de température; de vert sale qu'elles étaient d'abord, elles devinrent rougeâtres, puis jaune pâle et enfin d'un blanc laiteux; elles firent périr une grande quantité de poissons; vers la fin du jour, on y vit tout à coup s'élever une chaine de dix-sept à dix-huit rochers noirs, un peu séparés les uns des autres; mais ils se réunirent quelques jours après en un seul écueil, qui resta séparé du premier. Pour les distinguer, on donna à celui-ci le nom d'Ἀσπρο-νήσι ou Ile-Blanche et au dernier celui de Μαυρο-νήσι ou Ile-Noire; l'Ile-Blanche, qui se composait en partie de Pierres ponces, continua de s'accroître lentement, sans secousses et sans jeter ni flammes ni fumée; tandis que l'Ile-Noire, composée de rochers d'Obsidienne trachytique, brune ou noire, s'éleva et s'étendit beaucoup plus rapidement au milieu des dégagemens de gaz et de fumées dont l'intensité augmentait graduellement. Dans la nuit du 19 au 20, l'on y aperçut des gerbes de feu, et chaque jour surgissaient de nouveaux rochers, les uns isolés, les autres venant accroître l'île, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre; en moins d'un mois, il se forma ainsi dans le voisinage quatre nouveaux écueils, qui ne tardèrent pas à s'y réunir. La fumée et les vapeurs qui se dégageaient de ces lieux, d'abord blanches, puis noires, s'élevaient en tourbillons souvent à une assez grande hauteur pour être aperçues de Naxie et même de

Candie : ayant été poussées pendant quelque temps sur une partie de Santorin, l'air en fut infecté et les habitans, qui en furent très-incommodés, éprouvèrent de fréquens vomissemens; elles noircirent l'argenterie ainsi que le cuivre, et nuisirent à la végétation, particulièrement aux vignes, jusque dans les îles d'Anaphé et de Stampalie, où les vents du sud-est les portèrent. Cependant les trois îles furent en même temps couvertes d'une légère couche de cendres très-fines, qui, selon quelques habitans, produisirent une abondante récolte en céréales.

Le 31 Juillet, on s'aperçut que la mer bouillonnait et laissait échapper de la fumée en deux nouveaux endroits, l'un à trente et l'autre à soixante pas de l'Ile-Noire; la mer y devint jaune comme de l'huile, et la nuit un bruit sourd se fit entendre; après chacune des détonations, qui durèrent jusqu'au 20, il s'élevait de l'ouverture principale de longues gerbes de feu. Le 21, les phénomènes furent beaucoup moins sensibles; mais le 22 au matin, ils redoublèrent d'intensité; la fumée était rouge et fort épaisse, la mer bouillonnait avec violence autour de l'île, et l'on aperçut à sa surface, outre le foyer principal, soixante à quatre-vingts autres ouvertures, qui jetaient également des flammes, elle parut s'être beaucoup élevée, et une nouvelle chaîne de rochers, d'environ cinquante pieds, sortie de l'eau pendant la nuit, avait encore augmenté sa largeur; la mer était couverte de poissons morts et d'une écume jaunâtre et rougeâtre, qui exhalait une grande puanteur.

Le 23, il y eut une explosion violente qui souleva une partie de l'île, et forma un grand cratère; des rochers d'un immense volume furent lancés à plus de deux milles; pendant cette éruption, on vit la Petite-Kayménéi jeter des flammes. Quatre jours d'un calme complet, pendant lesquels il n'y eut aucun dégagement de flammes ou de fumée, ayant succédé, l'on crut le volcan éteint et épuisé par le grand effort qui venait de se faire; mais le 28 il recommença avec plus d'activité : il y eut de nombreuses détonations, toujours suivies d'éruptions considérables, projetant en grande quantité des matières incandescentes et solides, qui allaient retomber au loin comme une pluie de feu.

Le 9 Septembre, l'Ile-Blanche et l'Ile-Noire se réunirent par des accroissemens successifs et par l'adjonction de nouveaux rochers. Les éruptions continuelles de celle-ci ne tardèrent pas à la rendre le centre de toute l'île; la partie sud-ouest avait cessé de croître, et il n'y eut plus que le grand cratère avec quatre cheminées latérales par où la fumée sortait quelquefois avec impétuosité et en produisant des sifflemens considérables. Ces phénomènes continuèrent ainsi durant les mois d'Octobre, Novembre, Décembre 1707 et Janvier 1708, pendant lesquels il ne se passa guère de jours où il ne se fît deux ou trois éruptions, et souvent il y en eut un plus grand nombre.

Dans la nuit du 10 Février on ressentit à Santorin une légère secousse de trem-

blement de terre; puis, sur les huit heures du matin, on en ressentit une plus forte, qui fut bientôt suivie de détonations qu'accompagnaient des éruptions de flammes et de fumée. D'énormes rochers, qui jusqu'alors n'avaient paru qu'à fleur d'eau; s'élevèrent beaucoup au-dessus de son niveau, en même temps que le bouillonnement de la mer augmenta d'une manière extraordinaire; les mugissemens souterrains devinrent presque continuels, et le grand cratère projetait toutes les deux ou trois minutes et avec un très-grand bruit une quantité considérable de pierres et de flammes (ou plutôt de lueurs), qui semblaient embraser toute l'atmosphère.

Le 15 Avril fut remarquable par le nombre des éruptions, qui devinrent si fortes que les habitans crurent un instant que la nouvelle île avait sauté; mais on remarqua, au contraire, que le cratère s'était considérablement accru en hauteur par l'accumulation des matières vomies. Ces phénomènes continuèrent jusqu'en 1710, sans être cependant toujours aussi fréquens ou aussi violens; les éjections n'étaient plus guères projetées au-delà de l'île nouvelle, qui ne croissait plus qu'en hauteur par l'accumulation continuelle des matières fondues et incohérentes que rejetait le cratère, et qui, se consolidant, l'élevèrent successivement. On eut occasion d'observer que les vents du sud semblaient donner aux éruptions une activité qu'elles n'avaient pas par le vent du nord; nous avons remarqué que les échancrures des cratères de Mikro- et de Néo-Kaymméni regardent le nord, tandis que les autres côtés sont intacts; ce qui indique que les éruptions n'étaient pas tout-à-fait verticales. La haute température des eaux tout autour de l'île et les dégagemens continuels des gaz et de la fumée ne permettaient pas aux bateaux d'en approcher à plus de deux cents pas; le goudron des barques se fût d'ailleurs fondu à une certaine distance.

Ces phénomènes diminuèrent peu à peu jusqu'au 8 Septembre de l'année 1711, époque à laquelle le volcan parut entièrement éteint; mais le 14 du même mois, vers les deux heures de l'après-midi, les éruptions recommencèrent et durèrent jusqu'après quatre heures. Durant ce court intervalle il y eut sept explosions accompagnées d'éruptions, et des Roches incandescentes, dont plusieurs parurent avoir un volume de quelques mètres cubes, furent lancées avec beaucoup de violence et de bruit à des hauteurs et des distances très-grandes. Ces éruptions étaient accompagnées d'une fumée blanche et épaisse qui s'élevait en forme de colonne avec assez de force pour n'être pas même fléchie par le vent frais qui soufflait alors. Les ouvertures latérales vomirent des torrens d'une Lave étincelante, à teinte rouge, tirant sur le jaune. Après chaque explosion on entendait dans l'intérieur du cratère un bruit sourd qui semblait se répéter comme par des échos. Depuis cet événement le volcan resta inactif, seulement il s'échappait encore de temps en temps par ses trois embrasures quelques tourbillons de fumée épaisse, et jusqu'en 1714, lorsqu'il pleuvait, l'on entendait un frémissement semblable à

celui d'un fer chaud que l'on plonge dans l'eau froide; il était occasioné par la vaporisation de l'eau, tombant sur tant de Laves et de matières non encore entièrement refroidies.

Quoique le volcan eût cessé ses vomissemens, on voyait toujours couler, dans une petite anse située au pied du grand cône, de longues traînées d'une matière liquide, tantôt jaune, tantôt rouge et le plus souvent verdâtre : cette liqueur, en se perdant dans la mer, la troublait dans une étendue de quatre à cinq milles. L'ouverture du cratère, appelée alors par les habitans de Santorin le *grand fourneau*, avait de trente à quarante pieds de diamètre et s'élevait à plus de quatre cents pieds au-dessus du niveau de la mer. Nous avons déterminé barométriquement sa hauteur actuelle : elle est de $109^{m},2$, environ trois cent trente-cinq pieds. Un peu au-dessous de cette grande bouche étaient les trois ouvertures latérales dont il a été précédemment parlé; elles avaient de six à sept pieds de diamètre. La principale a été reconnue par M. le colonel Bory qui l'a indiquée dans sa carte (voyez Pl. V), ainsi que dans sa vue des Kaymméni, la dernière des planches de la 1.re série. Du côté de Santorin le cône était parfaitement régulier, tandis que dans l'intérieur du côté du nord il présentait une ouverture par laquelle on arrive encore aujourd'hui dans l'intérieur de la bouche. L'île entière acquit environ cinq à six milles de tour et demeura définitivement composée en grande partie de rochers noirs entassés pêle-mêle.

L'éruption de 1707 est la dernière qui ait eu lieu à Santorin : c'est donc à tort que, dans son *Histoire naturelle des volcans*, Ordinaire en place une en 1767; ce qu'il dit de celle-ci doit se rapporter à celle qui vient de nous occuper. Cette erreur a été reproduite dans ces derniers temps par M. J. Girardin, dans son excellent ouvrage intitulé: *Considérations générales sur les volcans* (1 vol. in-8.°, Rouen, 1831). Les cônes d'éruption de la Petite- et de la Nouvelle-Kaymméni, en établissant des canaux de communication directe de l'intérieur du volcan avec l'atmosphère, ne permettent plus de le séparer, ainsi que quelques géologues modernes ont voulu le faire, des volcans brûlans ordinaires.

Tous les détails qui précèdent se rapportent parfaitement avec ce que nous avons observé sur la Nouvelle-Kaymméni, dont la surface est à peu près égale à celle de la Grande-Kaymméni; sa plus grande longueur est du S. S. O. au N. N. E., et peut avoir environ deux milles; sa circonférence est de cinq à six milles. Elle n'est séparée de la Petite-Kaymméni que par un canal fort étroit, appelé Diapori. On nous a assuré qu'il s'y dégageait encore quelquefois des gaz méphitiques et que les eaux y changeaient aussi de couleur. Plusieurs bâtimens de guerre ayant eu occasion de rester mouillés pendant quelque temps entre les deux Kaymméni, on s'aperçut que leur doublage s'était nettoyé et débarrassé des Balanes, des Anatifes, etc., et des

plantes marines qui s'attachent ordinairement à la carène des vaisseaux. Ce résultat était vraisemblablement dû à l'action des gaz qui les faisaient mourir, après quoi on les détachait facilement. On y envoya à cet effet plusieurs de nos bâtimens de guerre, et entre autres le vaisseau de ligne le *Breslaw;* mais, soit que l'action ne fût pas permanente ou qu'elle ne s'exerçât pas sur tous les points, cela ne réussit pas toujours. M. le commandant De Lalande a fait à ce sujet diverses expériences, dont aucune n'a paru bien concluante. On prétend qu'il y a un courant se dirigeant du nord au sud vers la ville de Phira, à travers le petit canal de Diapori.

Néo-Kaymméni présente dans sa partie méridionale un petit port, appelé *Vulcano*, où il se dégage encore aujourd'hui une odeur méphitique. Il peut recevoir tous les bâtimens, ayant onze brasses de profondeur à l'entrée et six vers le milieu, avec un fond de Sable mêlé de Roches. Ce Sable volcanique assez fin est d'un gris-noir foncé; il est principalement composé de petits grains de Titaniate de fer et de Quartz hyalin. C'est dans cette anse, formée en partie par l'Ile-Blanche et les derniers accroissemens de l'Ile-Noire, que coulaient encore long-temps après que le volcan fut éteint ces matières jaunâtres et rougeâtres qui troublaient la mer jusqu'à une assez grande distance; il s'en exhale encore parfois une odeur très-fétide.

La partie méridionale de l'île, occupée par le cône d'éruption qui a enveloppé l'Ile-Blanche et l'a couverte presque entièrement par l'accumulation successive des matières rejetées de son cratère, est bien plus élevée que la septentrionale; celle-ci forme les trois quarts de la surface de l'île et n'est due qu'au soulèvement de Laves consolidées. Vue de près, elle ne présente que des rochers noirs, luisans, entièrement nus, brisés et tranchans : ils sont composés d'Obsidienne porphyroïde brune ou noire, smalloïde, passant au Trachyte et présentant souvent des surfaces scoriacées, rugueuses, d'une très-grande ténacité, à cassure conchoïde ou droite; cette région est d'un accès d'autant plus difficile, qu'elle a été fracturée, sillonnée de fentes ou crevasses profondes, et qu'elle est uniquement formée de masses entassées pêle-mêle et confusément, ainsi qu'on pourrait se le figurer d'une surface de glace qui aurait été brisée et successivement soulevée et abaissée à plusieurs reprises. Ce n'est donc pas sans quelque danger que, les premiers peut-être, nous l'ayons parcourue dans son entier avec M. le colonel Bory de Saint-Vincent : le moindre faux pas sur des surfaces d'émail expose l'explorateur à tomber dans quelque précipice ou sur des rochers tranchans comme des lames d'acier. Toutes ces masses si déchirées ont évidemment coulé et paraissent s'être épanchées au fond du grand cratère; leur surface présente des plaques scoriacées et bulleuses, comme on en observe sur presque toutes les coulées du Vésuve, et que le colonel comparait à ces Scories intraitables appelées *gratons* à Mascareigne.

Les Roches dont les débris composent le cône, consistent principalement en

plusieurs variétés de très-belles Obsidiennes porphyroïdes, noires, à nombreux cristaux de Feldspath, quelquefois à éclat résinoïde ou vitreux; les unes passent au Trachyte, et d'autres sont scoriacées et ponceuses. Nous y avons aussi observé la variété verdâtre, légèrement poreuse, assez semblable à certains Pechsteins, qui compose une grande partie du cône de Mikro-Kaymméni; et que l'on trouve également à Santorin. Parmi les conglomérats qui se sont formés à la surface de Néo-Kaymméni, les uns à ciment rougeâtre, les autres à ciment blanchâtre ou jaunâtre, nous avons observé quelques Trass légers, blanchâtres et pénétrés de cristaux de Soufre.

La végétation commence à peine à s'établir sur cette île, qui ne date que de cent vingt-sept ans, et encore n'est-ce que sur les dépôts de Cendres, de Scories et de Rapillis qu'elle se rencontre. La partie rocheuse n'en présentera probablement pas de long-temps, si ce n'est ce Lichen du genre *Stereocaulon*, décrit dans la Flore sous le n.° 1428, et qui commence à se développer le premier dans les fentes de ces masses vitreuses si dures.

Le caractère tiré de la végétation à la surface des trois îles aurait donc pu très-bien servir, à défaut de documens historiques, à établir leur ancienneté relative. Ainsi la surface gazonnée et en partie couverte de Lentisques de Palæo-Kaymméni aurait suffi pour la faire regarder comme beaucoup plus ancienne que les deux autres, lesquelles, nées seulement à cent trente-quatre ans de distance, présentent cependant déjà des différences sensibles.

Depuis l'apparition de la Nouvelle-Kaymméni, le fond s'est sensiblement élevé entre cette île et la Vieille-Kaymméni, et l'espace où les bâtimens peuvent mouiller a beaucoup augmenté en étendue. Au nord-ouest de la nouvelle île, en un endroit où l'on ne pouvait trouver le fond avec la sonde, on trouve aujourd'hui la Roche à quatre-vingt-dix brasses, tandis que très-près de Skoro on n'atteint le fond qu'à cent soixante ou cent soixante-dix brasses, et près d'Akrotiri, on ne le rencontre pas même à deux cents. Alexandre le Grand fit sonder la rade en plusieurs endroits, sans pouvoir y trouver le fond.

Un nouveau banc de Roches qui paraît s'élever de jour en jour annonce la formation prochaine d'une nouvelle île. Ce banc est situé entre la Petite-Kaymméni et le port de Thira, à peu près vers la moitié de la distance. Du temps d'Olivier, qui visita l'île de Santorin dans les premières années de la République française, les pêcheurs assuraient que le fond de la mer s'était considérablement élevé depuis peu dans cet endroit, et la sonde ne donnait plus alors que quinze à vingt brasses; mais on n'y pouvait jeter l'ancre, parce que c'était un fond composé de Roches dures et tranchantes qui coupaient les câbles aussitôt. En Juin 1829, M. De Lalande sonda ce banc avec le plus grand soin, et n'y trouva plus que quatre brasses et

demie de fond, avec une étendue de quatre encâblures (480 brasses ou 800 mètres) de l'est à l'ouest, et deux et demie (300 brasses ou 500 mètres) du nord au sud. Le fond est partout de Roche et couvert de quelques Algues. A partir du milieu, il perd graduellement de sa hauteur, au nord et à l'ouest depuis quatre brasses et demie jusqu'à vingt-neuf brasses, et à l'est et au sud jusqu'à quarante-cinq : au-delà on ne trouve plus qu'un très-grand fond. Il résulte des nouveaux sondages que M. le colonel Bory de Saint-Vincent fit faire sous nos yeux par le capitaine du brigg le *Noto Botzaris*, le 15 Septembre suivant, trois mois seulement après ceux faits par M. De Lalande, que ce bas-fond s'était encore élevé d'environ une brasse; il n'avait plus vers son point culminant que trois brasses et demie à quatre brasses. Il est probable qu'il est composé, comme une partie des Kaymméni, d'Obsidienne trachytique et porphyroïde. Si cet écueil, encore sous-marin, continue à s'élever progressivement, il formera bientôt au milieu du golfe de Santorin une île nouvelle, sans que les catastrophes qu'elle présage devoir agiter encore ce golfe soient une conséquence nécessaire de l'époque de son apparition au-dessus du niveau de la mer.

En attribuant, comme quelques géologues l'ont fait dans ces derniers temps, le soulèvement des montagnes aux seules actions volcaniques, il nous semble qu'on a beaucoup trop exagéré leur puissance. Il est bien vrai que dans quelques contrées les volcans se présentent suivant des lignes qui semblent en rapport avec la direction de certaines chaînes de montagnes; mais s'ensuit-il qu'on doive les regarder comme la seule cause du soulèvement de celles-ci ? ou la formation de ces lignes volcaniques ne serait-elle pas plutôt la conséquence des dislocations qui ont donné naissance à ces chaînes? C'est en effet, comme nous l'avons dit, ce que nos observations sur le Terrain et les phénomènes volcaniques de la Grèce semblent clairement prouver. De cette hypothèse du soulèvement des montagnes, par la puissance incommensurable des phénomènes ignés, pour arriver à celle si spécieuse en apparence des cratères de soulèvement, il n'y avait qu'un pas à faire, et l'on s'est dit : si les volcans ont produit des soulèvemens rectilignes, ils doivent nécessairement en avoir produit aussi de centraux ou circulaires; desquels ont dû résulter certaines formes toutes particulières, que l'on avait reconnues dans quelques contrées volcaniques et auxquelles on a donné le nom de *Cratères de soulèvement*, pour les distinguer des *Cratères d'éruption.*

M. Léopold de Buch, auteur de cette hypothèse, aujourd'hui si vivement contestée, au moins pour tous les exemples qui ont été jusqu'ici cités à l'appui, regarde ces sortes de cratères, dus, selon lui, à des soulèvemens circulaires, comme le phénomène en quelque sorte préparatoire de tous les volcans existans et qui dut nécessairement précéder leur apparition; ainsi, les cratères de soulèvement, comme le grand cirque volcanique appelé la *Caldera*, dans l'île de Palma, qui ne pré-

sentent pas dans leur centre de cônes d'éruption, ne sont pour lui que des volcans manqués. En accordant, de la sorte, aux actions volcaniques une puissance bien exagérée, il est arrivé qu'on a très-probablement pris les résultats pour la cause; mais une fois entré dans le domaine des suppositions gratuites, il n'y a plus de limites où l'on puisse s'arrêter, et quelques difficultés que l'on rencontre, on trouve toujours moyen de les éluder. C'est ce qui arrive aujourd'hui aux idées préconçues de M. de Buch, si pompeusement décorées du nom de Théorie, comme si elles résultaient de l'observation rigoureuse des faits. Séduits d'abord par son apparence de probabilité, ses partisans se sont peu occupés d'examiner les conséquences qu'une semblable hypothèse devait entraîner, par rapport à la configuration de la surface du globe, et bientôt toutes les cavités centrales, quelles que fussent d'ailleurs leur forme et leur dimension, ont été regardées comme autant de cratères de soulèvement; on en a vu, et la chose était tout-à-fait rationelle, non-seulement dans les Terrains volcaniques, mais encore dans toutes espèces de formations, dans les Pyrénées, dans les Alpes, dans les Vosges, etc., voire même aux environs de Paris...!

Nous ne reviendrons pas ici sur les longues discussions que nous avons soutenues au sein de la Société géologique de France sur cette question des cratères de soulèvement en général; ce serait nous écarter beaucoup trop du plan de cet ouvrage: mais l'île de Santorin ayant été regardée comme l'exemple le plus caractéristique et en quelque sorte comme le type de cette espèce de Cratères, nous ne pouvons nous dispenser d'en dire quelques mots et d'exposer les faits qui nous ont servi à combattre cette hypothèse; ils compléteront d'ailleurs la description du groupe volcanique qui nous occupe. Nous rappellerons à ce sujet une partie de ce que nous avons dit dans une première note insérée au tome III du Bulletin de la Société géologique[1], où nous ne nous étions appuyé que de nos propres observations.

L'une des premières conditions d'un cratère de soulèvement doit être, d'après la théorie, de présenter des couches ou nappes continues, soit basaltiques, soit trachytiques, soit de toutes autres Roches, régulièrement superposées et alternant ordinairement avec des conglomérats de même nature; de telle sorte qu'une coupe verticale, suivant un cylindre concentrique à l'axe, d'un tel cratère, montrerait toutes les couches suivant des lignes parallèles et horizontales, décrivant des cercles

1. Déjà, lorsque nous avons publié cette note, M. Cordier s'était élevé avec force contre l'hypothèse de M. de Buch; M. C. Prévost avait également émis ses doutes, et avait combattu, d'après des rapports de simple analogie, l'application qu'on en avait faite à la Somma, au val di Bove, etc.; M. Ch. Lyell l'avait aussi repoussée dans son excellent Traité de géologie; et enfin, tout récemment, M. Hoffmann, compatriote et d'abord partisan de l'hypothèse du célèbre géologue prussien, est revenu avec beaucoup de franchise, après avoir étudié les volcans de l'Italie et de la Sicile, à une opinion toute contraire.

parfaits. L'on a vu par la description que nous avons faite des escarpemens de Santorin, de Thérasia et d'Aspronisi, lesquels offrent précisément une semblable coupe, qu'ils sont loin d'offrir les conditions voulues, puisqu'ils ne se composent que de zones interrompues de Trass et de conglomérats trachytiques, entrelacées et mariées à quelques traînées étroites de Trachyte. Les formes de ces coulées et les cavités bulleuses alongées qu'elles présentent souvent, prouvent assez qu'elles se sont moulées telles qu'on les observe aujourd'hui et qu'elles ont coulé dans les dépressions alors existantes le long des flancs du cratère d'éruption. Ensuite la ressemblance que ces escarpemens présentent avec les coupes de certains cônes d'éruption, dont l'origine ne saurait être douteuse, et les rapports d'analogie qu'ont offerts les massifs de matières incohérentes dont se composèrent momentanément les îles de Sabrina et de Julia avec Santorin, ne permettent pas de douter que celle-ci n'ait eu exactement la même origine.

Toutes les Roches composées de matières incohérentes, telles que les Cinérites, les Pépérinos, et surtout les Trassoïtes pisolithiques, décrits sous le n.° 21 de la coupe de Thira (page 263), et autres conglomérats qui constituent la plus grande partie des trois iles de Santorin, Thérasia et Aspronisi, ont les caractères les plus évidens de Roches de projections ou d'éjections formées sans le concours des eaux; caractères qu'elles n'auraient point si, dans la supposition d'un cratère de soulèvement, elles avaient dû se former horizontalement au fond de la mer. L'absence d'ailleurs à Santorin, qui comprend à elle seule plus des deux tiers de l'étendue totale du volcan, de vallées d'écartement ou de déchirement qui auraient pu donner une espèce de probabilité à l'idée d'un cratère de soulèvement, prouve assez que l'île n'eut jamais une semblable origine : si l'on réfléchit un instant aux conséquences d'un soulèvement circulaire suffisant pour amener un terrain plan à former avec une inclinaison de trois ou quatre degrés tout au plus, comme celle de la surface actuelle de Santorin, un cratère de soulèvement d'un diamètre seulement de la moitié, du tiers ou même du quart du cratère tel qu'il existe aujourd'hui (pour tenir compte de l'élargissement successif que par suite de l'hypothèse il aurait éprouvé après son soulèvement), il est facile de voir *à priori* qu'il faudrait arriver à des soulèvemens d'une hauteur telle que les plus hautes montagnes du globe n'offriraient rien de comparable.

Les espaces qui séparent les trois îles, se trouvant d'un seul côté du cratère, quoiqu'ils soient aujourd'hui beaucoup plus étendus que ne le serait la somme des écartemens de toutes les fractures divergentes qui résulteraient de tout soulèvement circulaire, nécessaire à la production d'un cratère de soulèvement quelconque, ne peuvent satisfaire aux conditions qu'exige la théorie; car le résultat indispensable d'un soulèvement central circulaire pouvant donner lieu à un tel cratère,

doit être l'existence d'au moins trois ou quatre vallées de déchirement, divergentes et à peu près perpendiculaires entre elles. Les intervalles qui séparent les trois îles de Santorin, Thérasia et Aspronisi, placées d'un même côté, ne peuvent donc répondre à ces conditions; ils résultent d'ailleurs évidemment de dénudations successives, postérieures à leur formation, ainsi que nous l'avons appris par l'histoire qui nous a conservé le souvenir de la séparation de Thérasia de Santorin.

Les surfaces de ces îles, dont l'ensemble présente cette forme à peu près ronde, qui a quelquefois fait donner à Santorin le surnom de *Strongylé* (Στρογγυλή), *la Ronde*, étant généralement planes, ne paraissent avoir subi d'autres accidens que ceux résultant des tremblemens de terre auxquels elles sont si sujettes, et démontrent assez clairement qu'elles faisaient partie de l'unique et grand cratère d'éruption d'un volcan encore brûlant, dont les masses constituantes conservent les caractères des Roches fragmentaires, formées en place et d'après la loi de la chute des corps graves. Le grand cône d'éruption dont ces trois îles furent la base, et par le cratère duquel toutes les matières qui les constituent ont été vomies, semble avoir été englouti par quelque puissante catastrophe et avoir donné ainsi naissance à la baie elliptique de Santorin, qui ne serait alors qu'un grand *cratère d'enfoncement*.

Cet événement, dont l'histoire, à la vérité, n'a laissé aucun souvenir, aura eu lieu à la suite d'éruptions très-puissantes, comme il est arrivé quelquefois à certains volcans, qui, après les plus violens efforts, se sont affaissés tout à coup. C'est ce que semble indiquer en effet l'inspection du groupe de Santorin, car si l'on compare l'épaisseur de l'énorme dépôt de conglomérat trachytique qui recouvre la surface des trois îles avec le peu d'étendue de la plupart des autres couches de conglomérat ou des coulées trachytiques, l'affaissement qu'a éprouvé ce volcan semble être la conséquence de son épuisement, après les efforts considérables qu'il a dû faire pour émettre une si immense quantité de matières.

Cette hypothèse de l'engloutissement d'un grand cône d'éruption de Santorin, d'accord avec la Théorie des *Cirques d'enfoncement*, émise, il y a environ trente ans, par M. le colonel Bory de Saint-Vincent, dans ses Voyages en quatre îles des mers d'Afrique et sa Carte en quelque sorte classique de Bourbon, ne paraîtra nullement contraire à la raison, si on la met en parallèle avec des événemens analogues et comparables à celui de Santorin, qui sont arrivés depuis les temps historiques. Par exemple, il est à peu près démontré aujourd'hui que la montagne semi-circulaire de la Somma, qu'on a regardée comme une partie du cratère de soulèvement du Vésuve, est un reste de l'ancien cône d'éruption, que Pline, Denys d'Halicarnasse, et surtout Strabon, ont décrit. Ce premier cône paraît avoir été détruit lors de la fameuse éruption de 79, qui, sous le règne de Titus, ensevelit tout à coup sous des torrens de cendres et de Laves les deux villes de Pompéia et d'Herculanum.

A la suite des violens tremblemens de terre qui signalèrent l'éruption de 1444 à l'Etna, le sommet du grand cône fut détruit; il en résulta un grand cirque d'enfoncement de plusieurs milles de diamètre, auquel il ne manquait, pour être en tout semblable à celui de Santorin, que d'être baigné par la mer; l'escarpement de la Casa Inglese, qu'on a aussi regardé comme le cratère de soulèvement de l'Etna, montre encore, dans le val di Bove, une partie de son segment.

M. Lyell, dans son Traité de géologie, rapporte qu'en 1772 le Papandanyand, l'un des volcans les plus élevés de l'île de Java, s'étant mis en éruption, il y eut une secousse de tremblement de terre si violente, qu'une portion de la montagne et du terrain avoisinant d'environ quinze milles de longueur sur six milles au moins de large, fut abymée. Quarante villages furent détruits, les uns engloutis, les autres ensevelis sous les substances rejetées par le cratère. Près de trois mille personnes, avec un nombre considérable de bestiaux, périrent dans ce désastre; et la plupart des plantations du voisinage restèrent entièrement couvertes par les éjections volcaniques. Le cône fut réduit de neuf mille à cinq mille pieds de hauteur, en sorte qu'un massif très-considérable a tout à coup disparu dans les entrailles de la terre; que la montagne a perdu quatre mille pieds en hauteur et qu'il s'y est formé un cirque d'enfoncement double de celui de Santorin. Ce volcan continuant à fumer, il est probable qu'un nouveau cône surgira quelque jour des ruines de l'ancien, comme le Vésuve actuel s'est relevé au milieu des ruines de la Somma : le cône de l'Etna s'est aussi reformé; quant à celui de Santorin, il tend également à se rétablir; mais comme ce dernier volcan paraît avoir perdu beaucoup de son activité première et qu'il ne se manifeste plus que fort rarement, il n'est encore parvenu, depuis l'affaissement de son sommet, qu'à former, dans le centre de son cratère, les trois petites îles et l'écueil sous-marin que nous avons décrit.

Les faits qui précèdent prouvent suffisamment que, sans avoir recours à des hypothèses, dont la possibilité n'est rien moins que démontrée, il est facile de se rendre raison de l'existence du grand cratère de Santorin, dont la formation est tout-à-fait comparable au nouveau cirque du Papandanyand et à celui de Mascareigne, que le colonel Bory a fait connaître. Si on rétablit par la pensée le cône d'éruption de Santorin, tel qu'il devait être avant son enfoncement, on voit qu'en lui supposant la pente, beaucoup trop exagérée, de quarante-cinq degrés, ce qui donne une hauteur égale à la base, il ne devait pas atteindre à trois mille mètres de hauteur, c'est-à-dire qu'il était moins élevé que l'Etna, le Papandanyand et le volcan de Bourbon.

MILO (ἡ Μῆλος). Cette île a environ soixante milles de tour, à cause de la multitude de sinuosités que forment ses côtes; sa belle et vaste rade, qui pourrait

contenir plusieurs escadres, la rend un des points les plus importans de l'Archipel : elle est la station ordinaire des bâtimens de guerre français, et presque tous les navires qui se rendent à Constantinople, à Smyrne et dans les autres Échelles du Levant, y relâchent pour prendre ou des pilotes ou des vivres. La forme presque circulaire de son port situé au centre de l'île, l'a fait comparer à celui de Santorin et regarder aussi comme le cratère d'un immense volcan dont l'île n'aurait été que le sommet. Tant qu'on n'en put juger que par l'inspection des cartes et les indications vagues de quelques voyageurs peu habitués aux observations géologiques, les rapports de formes rendaient ces rapprochemens assez naturels; mais ils s'évanouissent dès le premier coup d'œil. Santorin et son golfe présentent, ainsi qu'on vient de le voir, le cirque d'enfoncement d'un volcan brûlant bien caractérisé, tandis que Milo, au contraire, n'offre aucune apparence de cratère; c'est plutôt une île volcanisée qu'une île volcanique; son golfe n'est pas plus un cratère d'éruption qu'un cratère de soulèvement. Ainsi c'est à tort que M. de Buch, s'étayant des rapports du voyageur Richardson[1], y voit encore un cratère de soulèvement.

La partie sud-est de Milo, où s'élève, à 756 mètres au-dessus du niveau de la mer, la montagne de Saint-Élie, appartient en grande partie aux formations anciennes, Calcaires grenus, Schistes argileux, Micaschistes, Gneiss, Granites, Diorites et Roches serpentineuses; le Fer se trouve en assez grande abondance dans toute la région située entre le cap Raisso et le Saint-Élie, pour lui avoir valu le nom de quartier de Saint-Jean-de-fer (Ἅγιος Ἰωάννης Σίδηρος), par lequel on désigne aussi le port situé en face de la petite île de Prasonisi. La partie nord-ouest appartient au Système trachytique, et tout l'espace qui s'étend depuis la pointe nord ou cap Kerdhari jusques et y compris la montagne de Kastron, élevée en forme de pain de sucre à au moins 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, se compose de Trachytes bruns. Le bourg principal dont cette montagne porte le nom est bâti sur son point culminant, et sa partie inférieure prend le nom de Plaka, à cause de sa position horizontale : il est habité par une population composée de pilotes et de marins. Les écueils d'Akradhiès qui avoisinent, à l'ouest, le cap Kerdhari et dominent l'entrée du port, appartiennent au même Système trachytique. Nous avons des raisons de croire que l'île déserte d'Antimilo ou de Rémomilo, comme l'appellent quelquefois les Grecs modernes, est aussi trachytique. La ville antique, dont l'emplacement est aujourd'hui nommé *Klima*, était située sur ce Terrain de Trachyte, et ses murs étaient construits en Trachytes bruns; elle s'étendait sur le revers sud-ouest de la montagne de Kastron jusque vers le cap Bombarda. Les collines qui existent entre ce cap et le débarcadaire sont en Trachytes gris blan-

1. *D.r Richardson's Travels L. B. II*, 5, 525.

châtres, à Mica et Amphibole noirs et Feldspath blanc vitreux. Toute cette formation trachytique affecte une structure massive et fragmentaire, et paraît avoir été soulevée dans un sens vertical, antérieurement au dépôt du Terrain tertiaire subapennin qui la recouvre en partie.

Dans la région nord-est se trouvent des Porphyres trachytiques d'un gris noirâtre, un peu celluleux et assez légers, quoique fort durs, très-tenaces et peu altérables à l'air. Les habitans les emploient comme pierres à aiguiser; ils ont servi à la construction de l'ancienne ville de Milo, aujourd'hui presque entièrement dépeuplée, bien qu'elle comptât, il y a à peine un siècle, au-delà de cinq mille ames. Cette dépopulation effrayante tient au voisinage d'un marais infect et pestilentiel, sous l'influence délétère duquel la ville se trouve placée.

En face de l'Argentière se trouvent d'autres Porphyres trachytiques, gris noirâtres, prismatiques et basaltiformes, d'une origine plus ancienne que le Terrain tertiaire qui les recouvre aussi. L'escarpement ou falaise qu'ils forment présente une belle colonnade, assez semblable aux masses basaltiques de la grotte de Fingal ou de la *Chaussée-des-Géans* en Irlande. Les Trachytes prismatiques de Milo (voyez la vignette due au crayon exercé de M. le colonel Bory de Saint-Vincent qui termine le présent chapitre) s'avancent dans la mer en forme de jetée, et déterminent avec l'écueil appelé Kaloyéri (Καλόγερη), le port d'Apollonia, fort bon mouillage pour les petits bâtimens. Cet écueil ou rocher du Kaloyéri, situé à peu de distance, est un piton presque vertical, formé du même Trachyte colonnaire; il a évidemment été détaché de la masse principale, qui constitue l'escarpement d'Apollonia.

Les parties sud-est et sud-ouest de Milo appartiennent aux Roches anciennes; mais ces Roches y ont été plus ou moins altérées et y sont souvent recouvertes par le Terrain tertiaire et les conglomérats trachytiques, également modifiés par l'action du feu et des vapeurs acides, lesquels ont altéré et même modifié du sud au nord le sol de l'île, c'est-à-dire depuis la montagne de Kalamo jusque vers Apollonia : toutes les Roches y portent les traces évidentes de l'action ignée qui les modifie encore chaque jour; elles sont devenues plus ou moins alunifères; sur quelques points elles sont mélangées de Soufre et ordinairement couvertes d'efflorescences salines. En parcourant ces régions désolées, aujourd'hui presque inhabitables et sans végétation, où la blancheur souvent éclatante de certaines Roches tranche avec les couleurs sanguinolentes, lie de vin ou verdâtres, etc., que ces Roches ont parfois contractées, l'on ne peut méconnaître la puissance des actions volcaniques auxquelles elles sont depuis long-temps soumises. Dans le voisinage du couvent d'Agia-Marina, situé au pied du Saint-Élie, on rencontre encore des Trachytes porphyroïdes, gris noirâtres, très-lourds, à pâte presque homogène et un peu lithoïde; ils sont recouverts par des Trass et des conglomérats trachytiques;

enfin, entre la montagne de Kalamo et la vieille ville on trouve d'autres Trachytes granitoïdes, altérés et devenus gris blanchâtres; comme ils se décomposent et se désagrègent facilement, ils laissent à la surface du terrain une grande quantité de paillettes de Mica, formant un Sable gris.

Le Terrain tertiaire subapennin forme une partie du sol de Milo, s'y élève sur quelques points à une assez grande hauteur, mais jamais au-delà de 250 mètres au-dessus du niveau de la mer; loin d'offrir une enceinte circulaire à bords escarpés, comme l'exigerait l'hypothèse de M. de Buch, les couches se relèvent, au contraire, en pente douce de la rade vers l'extérieur, comme si l'île s'était plutôt soulevée suivant sa circonférence extérieure. Le côté méridional de cette rade a bien des bords assez élevés, mais non escarpés comme ceux de l'intérieur d'un cratère, tandis que le reste forme une espèce d'amphithéâtre très-surbaissé. Milo n'est donc pas une île formée par un soulèvement central circulaire, mais résultant de diverses dislocations en partie plus récentes que celles auxquelles sont dus les reliefs de la plupart des autres îles de l'Archipel. Le Terrain tertiaire constitue la partie supérieure des collines élevées situées entre la plaine où se trouve la vieille ville et la montagne de Kastron; il est composé d'assises nombreuses de Calcaire Poros, jaunâtre et tufacé, rarement à texture compacte, au milieu desquels nous avons reconnu quelques-uns des fossiles trouvés en Morée; mais ils y sont assez rares et beaucoup moins variés. Ce sont l'*Arca minuta* et l'*A. pectinata*, l'*Anomia ephippium*, l'*Ostrea edulis* et l'*O. Virleti*, le *Terebratula vitrea*, le *Pecten Jacobæus*, le *P. flabelliformis*, le *P. squamulosus* et le *P. soleare;* nous y avons également observé des Cythérées, des Vénus, des Cardium, des Trochus, des Turritelles, des Cérithes, des Natices, des Buccins, des Murex, des Oursins, des Balanes, etc. Ces Calcaires Poros ont été autrefois exploités : on voit encore en plusieurs endroits des galeries souterraines qui en rendent témoignage; telles sont, par exemple, les excavations servant aujourd'hui de retraite aux troupeaux, qu'on rencontre dans les hauteurs situées entre Kastron et les sources thermales de Protothalassa; telle est encore celle qu'on désigne à peu de distance de là par le nom de *Loutra*. Les environs d'Apollonia présentent les mêmes bancs calcaires avec plusieurs espèces d'Huitres, d'Oursins, de Térébratules, de Peignes et quelques autres fossiles. Ce dépôt tertiaire existait également dans la partie sud-est de l'île; mais il y a été, comme nous l'avons dit, entièrement dénaturé par l'action chimique des gaz et des feux souterrains.

Au-dessus du Calcaire Poros sont des conglomérats différant essentiellement selon les localités; ceux qui recouvrent en partie les Trachytes blanchâtres et bruns des environs de Kastron sont à ciment blanc calcarifère, renfermant une grande variété de fragmens de Roches trachytiques et autres Roches blanchâtres altérées et comme

calcinées; ailleurs ils renferment une grande quantité de fragmens d'une très-belle Obsidienne vitreuse, noire, parfois zonaire, montrant souvent à leur surface une légère croûte blanche, spongieuse, qui semble résulter d'un refroidissement prompt; on y observe quelquefois des espèces d'Orbicules semblables aux Orbicules siliceux qui recouvrent certains corps organisés fossiles. Cette Obsidienne, employée dans les arts par les anciens, ressemble parfaitement à celle du fameux mont Ararat, rapportée par M. Fontanier. Elle abonde surtout dans le premier défilé que l'on rencontre en se rendant du débarcadaire à Kastron; toute la route en est semée; on s'y croirait aux approches de certaines forges, couvertes par les laitiers et les scories des hauts fourneaux. Parmi ces fragmens on en trouve d'Obsidienne perlée (Stigmite perlaire de M. Brongniart), les uns d'un gris cendré, les autres rougeâtres, et de gros fragmens d'Argiles schisteuses ou Trassoïtes endurcis et passés presque à l'état de Jaspe ou de Silex rubanés, d'un brun blanchâtre ou gris bleuâtre. Ces conglomérats forment parfois une Roche dure, mais le plus souvent friable et à peine agrégée; ils renferment aussi des fragmens du Calcaire tertiaire coquillier qu'ils recouvrent. Nous avons reconnu dans quelques-uns de ces fragmens des Peignes, des Huîtres et autres coquilles.

Les environs d'Apollonia présentent, au-dessus du Calcaire Poros, des conglomérats ponceux et trachytiques, des Trass ou Tufas à grains fins, blanchâtres, altérés, et une couche argileuse, molle, de terre cimolée. On reconnaît que cette couche a été anciennement exploitée à la multitude d'excavations qui s'y voient encore. Aux environs du couvent d'Hagia-Marina se trouve une autre couche très-étendue et souvent fort puissante d'un conglomérat trachytique et ponceux, à grains fins, dont le ciment calcarifère a été en partie converti en Gypse, que l'on y exploite aussi depuis long-temps comme pierre à plâtre. Cette substance existe partout où il y a eu altération des Roches et présence du Calcaire; on trouve le Gypse en amas, en lamelles et en petits cristaux trapézoïdaux dans la terre à foulon; on le voit se former journellement en masses rayonnantes à la surface du sol, du côté de Sainte-Vénérande, aux environs des anciennes mines d'Alun, tandis que dans l'intérieur de ces mines il se forme également, mais en filets très-déliés. On l'exploite encore sur plusieurs autres points, notamment aux environs du port de Poloni. Les habitans l'emploient pour la préparation de leurs vins, mais jamais pour la bâtisse : à défaut de bois, ils le cuisent avec des bouses de vache.

Les Roches anciennes de la partie sud sont tellement altérées, qu'elles sont devenues méconnaissables et difficiles à distinguer des conglomérats et autres Roches qui reposent immédiatement au-dessus; ainsi, aux environs de la chapelle de Saint-Cyriaque et de la montagne de Kalamo, située tout-à-fait au sud de Kastron, et qu'Olivier cite à tort comme un cratère de volcan, tous les Terrains anciens et

modernes ont été soumis à des actions ignées et chimiques qui y exercent encore aujourd'hui leur action d'une manière très-prononcée; le sol est crevassé en tous sens et a une température assez élevée dans les environs, pour qu'en introduisant la main dans quelque cavité, on y éprouve une sensation brûlante; il s'en dégage des matières gazeuses, que l'on reconnait à l'odeur pour contenir une certaiue quantité d'Hydrogène sulfuré; l'existence d'une assez grande quantité de Soufre, probablement due à la combustion lente d'une certaine quantité de cet Acide, y indique aussi du gaz acide sulfureux, comme le Muriate de Soude, dont toutes les Roches sont imprégnées, montre que cette substance se dégage aussi à l'état de vapeur. Ces dégagemens de gaz s'annoncent quelquefois de très-loin, lorsqu'on se trouve dans la direction du vent; ce sont ces fluides élastiques qui les corrodent et les modifient aujourd'hui comme autrefois.

Du temps de Tournefort les environs fumaient continuellement et jetaient même souvent des flammes dans le voisinage de la Soufrière; aujourd'hui il s'en échappe, dit-on, encore parfois des vapeurs, qu'on assure augmenter considérablement pendant et après les pluies. La surface du sol est recouverte d'une croûte de Sel marin, et les Roches, presque toutes passées à l'état d'Alunite, sont pénétrées par le Soufre, qui se présente souvent en aiguilles très-déliées dans les fentes et cavités; on y trouve également des efflorescences d'Alun et de Sulfate d'Alumine et de Fer. Des bancs argileux et peut-être un peu marneux ont été convertis en une terre blanche à foulon, parfaitement semblable à celle qu'on trouve aux environs d'Apollonia; elle est d'une consistance brûlante et très-molle; quand on y enfonce le doigt ou une baguette, il en sort des fumerolles; c'est sans doute au milieu de ces terres molles que Bruguière et Olivier s'enfoncèrent et furent sur le point de périr pour s'être trop imprudemment approchés du prétendu cratère de Kalamo. Vauquelin a fait l'analyse de cette terre et l'a trouvée composée, sur 100 parties, de 66 de Silice, 20 d'Alumine, 1 d'Oxide de Fer, 4 de Chaux, 2 de Muriate de Soude, 6 d'eau et 1 de perte. Olivier la regardait comme un Trachyte altéré; mais il suffit de l'observer avec un peu d'attention, pour voir qu'il s'est trompé, que la Roche est arénacée et qu'elle renferme des fragmens encore distincts d'autres Roches : un Porphyre, un Trachyte ou un conglomérat trachytique auraient donné lieu à la formation d'une Alunite. Cette terre à foulon ou Cimolithe sert aux habitans en guise de savon pour nettoyer leur linge, qu'ils lessivent à froid.

Les Schistes anciens sont devenus friables et ont tellement été altérés, que sans leur texture il serait impossible de les distinguer des autres Roches; ceux qui étaient feldspathiques sont passés à l'état d'Aluminite; d'autres à celui de Tufs blanchâtres, souvent pulvérulens; à la partie supérieure du mont Kalamo, des parties de ces Schistes anciens, qui semblent destinées à mieux constater l'ignition du sol, sont

restées inaltérées, soit à cause de leur isolement, soit qu'en contact plus immédiat avec l'air, elles aient pu échapper à l'action de la chaleur et des autres agens chimiques. Au sud de ce mont, le long des rivages escarpés de la mer, existent plusieurs grottes; l'une d'elles, qu'on nomme la *Soufrière* (θειαφεῖον), émet une source thermale salée très-abondante, qui fit monter le thermomètre centigrade à 58°; elle se jette presque aussitôt à la mer. Cette grotte est toute tapissée de Soufre et de Sels alumineux, dont M. le colonel Bory de Saint-Vincent a rapporté de très-beaux échantillons. Il s'en dégage une certaine quantité de gaz, qui ne permettraient pas de pouvoir y rester long-temps sans être incommodé; ils s'échappaient avec bien plus d'abondance autrefois, et lorsque Tournefort la visita, il n'était pas possible d'y pénétrer, parce que, dit-il, le Soufre y brûlait sans cesse.

Alunites. Tous les conglomérats trachytiques, les Trassoïtes, les Pépérinos, etc., ont été convertis en Alunites et en Roches alunifères, qui présentent des variétés nombreuses, résultant de la différence des élémens de chacun d'eux. Les uns, contenant beaucoup de Silice, ont été silicifiés et sont passés à l'état de Silex alunifères, homogènes ou scoriacés; les autres, où l'Alumine prédominait, sont restés à l'état de Roches tufacées, tendres et quelquefois pulvérulentes. La principale variété d'Alunite présente l'aspect d'une Brèche d'un gris blanchâtre, à fragmens blancs, au milieu d'une pâte ou réseau bleuâtre : elle est souvent remplie de cavités qui paraissent dues à la dissolution de certains fragmens; tandis que d'autres fragmens, au contraire, d'une nature moins altérable, sont restés comme pour témoigner de l'origine arénacée de cette Roche. Une autre variété d'Alunite devient sur quelques points silicifère et passe même à un Silex d'un blanc laiteux, presque toujours poreux et rarement homogène, au milieu duquel on reconnaît encore des noyaux de Roches qui n'ont pas été entièrement décomposés. Une variété remarquable est résultée de l'altération de Trass à grains fins, devenus d'une blancheur éclatante : cette Alunite, ordinairement très-légère et friable, devient dure et cassante sur les points où elle a commencé à se silicifier, prenant alors des teintes d'un rose de chair d'un effet assez agréable. Il y en a d'un rose rouge, à fragmens ferrugineux; d'autres d'un rouge de brique, à zones blanches et jaunâtres, contournées, quelquefois concentriques, d'un aspect bizarre (voyez Pl. XI, fig. 3, 2.ᵉ série); il y en a enfin de blanches, marbrées de teintes rouges, jaunâtres et lie de vin ou violettes, souvent piquetées de nombreux grains ferrugineux, formant une espèce de semis très-fin, qui diffère de grosseur suivant les zones. Nous ne pousserons pas plus loin l'énumération des accidens que nous avons reconnus dans ces Roches variant à l'infini; mais nous ferons remarquer que la variété d'Alunite tufacée, pulvérulente, d'une blancheur éclatante et ressemblant à de la Magnésie pure, décrite ci-dessus, est bien plus vraisemblablement que la Cimolithe, ce dont les anciens faisaient usage

en peinture et qu'ils connaissaient sous le nom de *Terre de Melos*. La description que Théophraste[1] donne de cette Terre de Mélos, concorde parfaitement avec la nôtre. Pline dit aussi[2] que la couleur blanche des peintres se mettait aisément en poudre, et que de son temps la meilleure se tirait de cette île. Les Alunites et Roches alunifères formant une grande partie du sol de Milo, pourraient devenir le sujet d'exploitations très-importantes.

Alun (στυπτηρία, στύψις, d'où est venu notre mot styptique). Les principales mines d'Alun, aujourd'hui abandonnées, étaient situées sur les coteaux qui bornent la plaine, à environ une demi-lieue au nord-est de la vieille ville, du côté de Sainte-Vénérande; elles l'étaient déjà du temps de Tournefort, lequel rapporte que les consuls étrangers avaient fait fermer les principales, dans la crainte que les Turcs ne se livrassent envers eux à de nouvelles exactions, par la supposition qu'ils devaient faire de grands bénéfices sur l'exploitation de l'Alun : celles de ces mines encore ouvertes et que nous avons pu visiter, consistent en excavations composées d'une ou plusieurs pièces, où l'on arrive par une rampe étroite et inclinée, fort maladroitement établie et ne permettant pas à l'air de circuler facilement dans les travaux, en même temps qu'elle obligeait à élever le minérai à bras d'hommes, ce qu'il eût été si facile d'éviter.

Le Sulfate double d'Alumine et de Fer ou *Alun de plume*, se trouve en petits filons blancs, fibreux, soyeux et nacrés, au milieu des Roches alunifères, dans lesquelles des excavations ont été creusées; il se forme journellement sur leurs parois et y est mélangé de Gypse en aiguilles très-déliées. L'Alun de plume existe également en filons dans les Roches des environs de Kalamo; on le reconnaît encore dans les grottes et cavités des falaises escarpées qui forment les rivages de la mer, au sud de la montagne. Dans l'une de ces grottes, peu éloignée de la Soufrière, on remarque des concrétions alumineuses, du Gypse fibreux et de l'Alun de plume se former journellement; mais la plupart de ces produits, souvent d'une grande blancheur, sont enlevés par la mer, qui pénètre dans la grotte lorsqu'elle est agitée; les vapeurs qui s'en échappent par quelques issues font l'effet de bouches de chaleur et n'ont qu'une très-faible odeur d'Acide sulfureux. C'est le Gypse fibreux ainsi formé que Dioscoride a comparé à l'Alun de plume, tout en faisant observer qu'il en différait cependant en ce qu'il était sans goût et sans stypticité, en même temps qu'il différait aussi de l'Amiante.

Nous avons vu suinter de quelques-unes des excavations si communes à Milo une liqueur très-épaisse, blanche, d'une très-grande stypticité, assez corrosive pour que nous éprouvassions, peu de temps après y avoir plongé le doigt, une légère

1. Page 205, trad. de Hill.
2. *Lib. XXXV, cap.* 6 *et* 7.

douleur; elle ressemblait à de la potasse déliquescente; c'est probablement de cette substance dont parle aussi Tournefort, en disant qu'il y a d'autres grottes d'où distille, goutte à goutte, une solution d'Alun beaucoup plus âcre que celle de l'Alun ordinaire, et d'une stypticité presque corrosive; il ajoute que les galeux vont dans ces grottes, s'y bassinent légèrement les endroits les plus maltraités de la peau avec cette liqueur d'Alun, se lavent un quart d'heure après avec l'eau de la mer, et guérissent ordinairement sans faire d'autre remède. Ce phénomène, que nous avons vu se répéter dans l'isthme de Corinthe, où nous avons pu recueillir la liqueur, est dû, ainsi qu'elle nous a permis de le constater, à du Sulfate de Fer presque pur.

Les anciens distinguaient deux sortes d'Alun, le concret ou Alun de plume, que les Grecs appelaient σχιστὴ, τριχῖτις (chevelu, soyeux ou capillaire), et que Pline[1] regardait comme le produit de certaines pierres, d'où il transsude, dit-il, sous forme d'écume. L'Alun liquide était de deux espèces : l'un, pur et de couleur de lait, était appelé *Phorimon;* l'autre, grossier et de couleur pâle, était désigné par le nom de *Paraphoron.* Ces Aluns liquides des anciens, qui avaient pour propriétés d'être astringens, de durcir et de corroder, étaient vraisemblablement ces Sulfates de Fer que nous avons vus suinter du sol à Milo et de l'isthme de Corinthe. Les anciens ne paraissent pas, en effet, avoir connu notre véritable Alun, et ce qu'ils appelaient ainsi, n'était que l'Alun de plume ou simplement le Sulfate de Fer, nommé vulgairement aujourd'hui *Vitriol.*

Dioscoride[2] et Pline assurent qu'après l'Alun d'Égypte, celui de Mélos était le plus estimé; ce dernier ajoute que l'île en fournissait de deux sortes, l'un liquide, c'était l'espèce nommée *Phorimon*, et l'autre concret. Cependant Diodore de Sicile dit que de son temps son exploitation s'y réduisait à bien peu de chose. Le premier de ces auteurs assure aussi que l'Alun de Mélos empêchait les femmes de concevoir. Enfin, on voit, d'après des passages d'Aulu-Gelle[3] et d'Ammien Marcellin[4], que les anciens connaissaient, comme nous, la propriété que possède l'Alun de rendre les corps qui en sont imprégnés moins combustibles, et qu'ils en ont fait souvent l'application avec succès dans plusieurs circonstances mémorables.

Pierres meulières. Les Pierres meulières, connues sous le nom de *Pierres de Milo* (Μηλία πέτρα), ne sont autre chose que des Brèches ponceuses, des Pépérinos, des conglomérats trachytiques, etc., silicifiés et passés à l'état de Silex cariés alunifères, à cavités angulaires, irrégulières, plus ou moins grandes, paraissant

1. *Lib. XXXV, cap.* 15.
2. *Lib. V, cap.* 122.
3. *Noct. Attic., lib. XV, cap.* 1.
4. *Lib. XX, cap.* 11.

dues à la disparition des fragmens ou détritus ponceux; souvent les surfaces en sont rugueuses, scoriacées et fibroïdes, comme la Pierre ponce elle-même. On reconnaît encore dans la pâte siliceuse de petits fragmens qui ont échappé à l'altération complète de la masse. Cette altération ou transmutation par suite des actions chimiques est évidente; on peut en suivre dans cette Roche les différentes gradations, depuis les points les moins altérés jusqu'à ceux où, arrivant à l'état de Silex carié, elle ne présente en quelque sorte plus que le squelette siliceux de la Roche primitive.[1]

Les Silex molaires présentent plusieurs variétés : la plus commune est d'un gris blanchâtre, quelquefois à teintes rouges ou violacées; il y en a de jaune-paille, d'orangées, et d'autres d'un rouge-brun ou nuancées de teintes lie de vin (voyez Pl. XI). Le Soufre se trouve quelquefois en filons ou en amas dans les fentes ou cavités des Silex meulières, qu'on exploite sur plusieurs points : les principales carrières sont situées vers le cap Rheuma. On en fait des meules, qui donnent lieu à un commerce assez étendu. Ces meules sont ordinairement composées de plusieurs morceaux; elles sont recherchées pour leurs excellentes qualités, surtout à cause de leur grande légèreté. On en exporte à Smyrne, en Égypte, en Morée, à Ancone, à Zante, à Céphalonie et aux autres îles Ioniennes, à Candie, dans tout l'Archipel et même jusqu'à Constantinople.

Plusieurs auteurs ont prétendu que l'île de Milo tirait son nom du mot μύλος, qui, en grec ancien et moderne, signifie moulin : c'est une erreur, car les pierres meulières de Milo ne paraissent pas avoir été exploitées dans l'antiquité; si elles l'eussent été, les anciens auteurs n'auraient pas manqué d'en parler. Cependant Pline[2] cite un *Silex* ou *Lapis molaris* qui donnait tant de feu qu'on l'avait appelé *Pyrites;* mais il n'indique point d'où on le tirait, et il ajoute d'ailleurs qu'on en faisait une chaux de mauvaise qualité, ce qui ne peut s'appliquer à la Pierre meulière de Milo, mais bien à quelque Calcaire siliceux d'eau douce, comme la meulière des environs de Paris. Quelques personnes ont prétendu aussi que le nom de Milo venait de μῆλον (pomme), d'où elles concluaient que les Pommiers devaient avoir été très-répandus autrefois dans l'île; mais ces suppositions gratuites n'ont d'autre fondement que la ressemblance des mots μύλος et μῆλον avec le nom ancien et moderne de

1. On conçoit même que, dans cette transmutation d'une Roche conglomérée en une Roche homogène, il ne soit pas nécessaire, pour expliquer les cavités qu'elle peut présenter, de faire dissoudre et ensuite enlever par les agens chimiques une partie des fragmens qui la constituaient avant l'opération, et que tous ses élémens, en se réunissant en une masse compacte, comme le Silex, par exemple, doivent laisser dans l'intérieur des couches des vides, dont la somme, ajoutée à celle des pleins, doit être égale à l'espace qu'elles occupaient antérieurement. Or, pour une Roche d'un tissu aussi lâche que le sont les conglomérats ponceux dont il s'agit ici, il est facile de voir que la somme des vides ou cavités, après sa transmutation, doit être très-considérable.

2. *Lib. XXXVI, cap.* 18.

Μῆλος, que les Romains prononçaient et écrivaient *Melos*, et qui provient, à ce que prétend Festus, du nom d'un capitaine phénicien qui fit la conquête de l'île et y fit construire une ville.

D'autres Silex très-variés se trouvent encore à Milo; tous sont le résultat de transmutations chimiques. Il semble souvent qu'on va prendre la nature sur le fait: on observe en effet en beaucoup de points des Roches conglomérées qui ne sont qu'en partie silicifiées et conservent en partie leur structure première; de certains Trass ou Alunites blanches sont ainsi à moitié porcelanisés et à moitié encore à l'état terreux: ce sont comme des Quartz nectiques qui envelopperaient des noyaux ou rognons de Jaspe blanc, tantôt mat, tantôt résinoïde ou ressemblant à de la Porcelaine. On trouve d'autres variétés de Jaspes, gris cendrés, sanguins, etc.; des Silex améthystes, rouges, laiteux, blancs, gris, etc.; le Quartz agate calcédonieux ou opalin n'y est pas rare. Les couleurs tiennent au mélange des substances qui composaient les Roches avant leur transformation. Enfin, nous avons encore observé un conglomérat en partie silicifié, passant au Porphyre siliceux verdâtre, où des cristaux de Feldspath vitreux commençaient à se former.

La *Pierre ponce* (ἡ κίσσηρις des anciens, ἡ ἐλαφρόπετρα des Grecs modernes et le *Pumex* des Latins), se trouve quelquefois très-abondamment répandue dans certains conglomérats, principalement du côté d'Apollonia, où on en voit de très-gros morceaux; il s'en trouve des fragmens d'une espèce très-légère, très-spongieuse, d'une assez grande blancheur, et cependant beaucoup plus consistante que celle dont il a été question dans notre description du Néo-Kaymméni de Santorin; on reconnaît dans sa masse quelques lames de Mica noir et de petits cristaux de Feldspath vitreux; il y en a aussi de beaucoup plus grises et plus denses.

Théophraste[1], en citant les Pierres ponces de Milo, qui passaient dans l'antiquité pour être les meilleures et les plus propres à adoucir la peau, dit qu'elles étaient très-légères. Les anciens semblent avoir connu les transmutations chimiques que certaines Roches peuvent éprouver; le même auteur ajoute que les Pierres ponces de Mélos s'engendrent dans d'autres pierres et se forment de la même manière que la *Pierre de Lipari*, qu'il dit devenir toute poreuse en se brûlant et ressembler à la Pierre ponce, changeant tout à la fois et sa couleur noire et sa densité. La Pierre de Lipari était sans doute l'Obsidienne perlée, car elle se trouvait au milieu des Pierres ponces, en fragmens détachés et dans des espèces de cellules. On voit, d'après un passage de Pline le jeune[2], où il dit: « *Homo comptus et pumicatus*, » que chez les anciens, comme chez les modernes, les hommes et les femmes en faisaient

1. Pages 50 et 77, trad. de Hill.
2. *Lib. II, epist.* 11, S. 23

usage pour adoucir la peau. Grosse[1] remarque aussi que les jeunes gens s'enlevaient le poil follet du menton avec la Pierre ponce, et que les marchands d'esclaves faisaient faire la même opération à ceux qu'ils voulaient vendre pour moins âgés qu'ils ne l'étaient. Elle servait encore, suivant Catulle, Pline[2], Martial[3], et Dioscoride[4], pour polir le vélin : ces deux derniers auteurs, après avoir donné des détails sur les usages auxquels on l'employait dans la médecine, disent que les anciens en faisaient encore une poudre pour nettoyer les dents.

Le *Soufre* (τὸ θεῖον des Grecs anciens, τὸ θειάφι des modernes), qui paraît résulter, suivant M. Boussingault, de la combustion lente du gaz acide hydrosulfurique, se trouve en masses et petits filons aux environs de la montagne de Kalamo, à la Soufrière, où il recouvre les parois de la grotte en masses cristallisées ou en aiguilles, quelquefois mélangées de Gypse et d'Alun. On le trouve également dans le quartier appelé Rheuma, au milieu des Pierres meulières, qui ne sont autre chose que des Alunites silicifères, à un état d'altération un peu plus complet que la Brèche siliceuse du Mont-Dore, où le Soufre existe aussi mélangé. Dioscoride[5] et Pline[6] citent le Soufre de Mélos comme étant de la meilleure qualité et ayant une légère teinte verdâtre qui le faisait préférer par les anciens à celui d'Italie.

La température élevée du sol volcanisé de Milo annonce qu'il est encore travaillé par les feux souterrains; plusieurs points sont brûlans à la surface, mais c'est surtout dans les cavités un peu profondes qu'on s'aperçoit des anomalies qu'il présente à la loi d'accroissement de température, d'après la théorie de la chaleur centrale. Des deux anciennes carrières d'Alun que nous avons pu visiter, l'une a fait monter le thermomètre centigrade à 35° et l'autre à 38°, bien qu'elles soient peu profondes et à peu près au même niveau. Il est à remarquer que la température d'une de ces grottes n'a pas sensiblement varié depuis long-temps, puisqu'Olivier, qui la visita vers l'année 1794, a trouvé sa température égale à 30° Réaumur, 37°,5 centigrades. La grotte des *Corsaires* (τῶν κουρσάρων), située au pied du Saint-Élie, ainsi appelée parce que du temps que les corsaires occupaient l'île, ils y firent disposer plusieurs chambres où ils allaient, comme dans une étuve, suer pendant quelques jours pour se guérir de maladies syphilitiques, présente aussi une température fort élevée dans son intérieur; c'est une grotte naturelle, d'où il se dégage de la vapeur d'eau qui ramollit la peau et facilite les sécrétions.

1. Tome II, page 288.
2. *Lib. XXXVI*, *cap.* 21.
3. *Lib. V*, *Epigr.* 118.
4. *Lib. V*, *cap.* 116.
5. *Lib. V*, *cap.* 124.
6. *Lib. XXXV*, *cap.* 15.

La grotte des bains, connue sous le nom de *Loutra*, que nous avons déjà citée, n'est autre chose qu'une ancienne carrière de Pierre Poros; elle est située à peu de distance de la rade, à une demi-lieue ouest de la vieille ville, dans les flancs des collines qui bordent de ce côté la plaine. Elle consiste en une excavation spacieuse, à l'extrémité de laquelle se trouve un réservoir d'eau salée, qui est en même temps chargée d'un peu de Sulfate d'Alumine; sa température est de 55° centigrades; les malades y viennent, soit pour se faire suer, soit pour s'y baigner; mais elle est aujourd'hui bien peu fréquentée. On s'y rendait autrefois de toutes les parties de l'Archipel, particulièrement pour les rhumatismes, les maladies de la peau, les affections dartreuses, les paralysies, etc. Hippocrate cite un malade qui fut guéri d'une gale horrible par l'usage des eaux de Milo, déjà célèbres à cette époque.

Sources thermales. A Protothalassa, non loin de Loutra, plusieurs sources chaudes sortent en bouillonnant des sables du rivage; les unes dans la mer même, les autres sur ses bords; elles ont fait monter le thermomètre centigrade à 55°, et ont une saveur styptique très-prononcée, qui annonce qu'elles contiennent une certaine quantité de Sulfate d'Alumine et de Fer. Outre les sources thermales dont nous avons parlé plus haut et qui jaillissent du milieu de la Soufrière, on en trouve encore à environ six milles au nord de l'ancienne ville, entre Saint-Constantin et Kastron; elles existent le long de la côte : ce sont deux sources thermales moins chaudes que les précédentes; elles n'ont fait monter le thermomètre centigrade qu'à 28 et 29 degrés; elles sortent en bouillonnant, l'une dans un endroit fort escarpé et au niveau des eaux de la mer, avec lesquelles elle se confond habituellement; l'autre à un niveau un peu plus élevé et où la mer ne monte que par les gros temps. C'est une eau saumâtre et très-fade, qui passe pour avoir des vertus très-purgatives, et les habitans en font souvent usage.

On voit par ce qui vient d'être dit combien Milo possède de richesses minérales, dont l'industrie pourrait tirer parti, et qui deviendraient des objets d'exportation. En récapitulant ces substances, on trouve principalement du Fer, des Pyrites de cuivre, des Alunites, du Soufre, du Gypse, du Sulfate de Fer, des Pierres meulières, de la Cimolithe, de la Pierre ponce, des Argiles à potier, des Agates, des Sardoines, des eaux minérales, etc.

CIMOLIS (Κίμωλη, anciennement Κίμωλος) a été appelée l'*Argentière* par les peuples occidentaux, depuis la découverte qui a été faite dans cette île de mines d'Argent, qui passent pour avoir été exploitées avec succès; mais ces mines sont depuis fort long-temps abandonnées. Les plus riches étaient, dit-on, situées vers le cap qui fait face à la petite île Saint-George. Tournefort prétend que de son temps on voyait encore les restes des ateliers et des fourneaux où l'on avait travaillé le métal.

L'Argentière a environ dix-huit milles de tour; ses côtes, en général élevées, sont hérissées de rochers et présentent beaucoup de circuits : comme Milo, c'est une île entièrement volcanisée; les Roches y sont calcinées et altérées par l'action des feux souterrains et des fluides élastiques qui les ont traversées; comme cette dernière, elle est aussi composée de Roches anciennes, de Trachytes, de conglomérats trachytiques et ponceux, de Terrain tertiaire subapennin; mais le tout en grande partie modifié par le concours des deux actions. Le seul bourg de l'île se trouve situé sur une montagne principalement formée de Trachytes porphyroïdes brun-rougeâtres, à petits cristaux de Feldspath décomposé. Le Terrain tertiaire se reconnaît sur toute la côte méridionale, surtout à la pointe sud-ouest, point le plus rapproché de Milo; on y trouve quelques fossiles, des Huîtres, des Peignes, des Turritelles, des Dentales, des fragmens de Pinnes, etc. Les conglomérats trachytiques et ponceux, les Trass, les Pépérinos règnent dans toute l'île, et ont été pour la plupart amenés à l'état d'Alunite.

Toutes les variétés de cette Roche blanche, rose, rouge, zonée, nuancée, etc., tufaire, pulvérulente et silicifère de Milo se retrouvent à Cimolis; nous ne les décrirons pas, ce serait répéter ce que nous en avons dit précédemment; on voit aussi à Cimolis des conglomérats ponceux, passés à l'état de Silex molaire, qu'on exploite quelquefois; mais ces pierres meulières sont moins estimées que celles de Milo, probablement parce qu'elles sont moins siliceuses, ou que la silicification n'a pas été aussi complète; des Brèches trachytiques très-dures, formées des fragmens de diverses variétés de Trachytes, violets, gris, etc., empâtés dans un ciment compacte, brun, endurci par une modification postérieure à la formation de la Roche; elles sont remplies d'infiltrations de Quartz agate et hyalin, lequel tapisse souvent les cavités. On observe encore parmi ces Roches modifiées un Grès feldspathique (Arkose), tantôt légèrement altéré, tantôt passé à un Grès alunifère, tantôt, enfin, passé à un Silex. La plupart de ces Roches sont également imprégnées d'une plus ou moins grande quantité de Muriate de Soude. Enfin, nous avons remarqué sur la montagne où est situé le bourg, de certains conglomérats ponceux, qui sont, comme à Milo, en partie passés à l'état de Silex cariés, verdâtres, résinoïdes, et en partie à celui de Porphyre vert siliceux, c'est-à-dire qu'il s'y est formé de petits cristaux de Feldspath vitreux; c'est un état de plus parfaite altération des conglomérats, et où la cristallisation commençait à se développer. Si l'on admet que les molécules composant une Roche agglomérée, par exemple, peuvent, par suite de leurs affinités respectives, développées par des réactions chimiques, se réunir et modifier la Roche au point de lui faire acquérir l'aspect et la constance de Silex ou de Jaspes, etc., l'on ne peut s'empêcher d'admettre aussi que les molécules ou les élémens du Feldspath, d'abord divisés ou à l'état compacte, ont pu,

en raison de ces mêmes affinités et quand elles se sont trouvées dans les circonstances favorables, se réunir et former des cristaux au milieu de la masse, surtout si celle-ci se trouvait amenée à un certain état de mollesse par la combinaison des actions chimiques avec un grand développement de chaleur. Les récentes et belles découvertes de M. Becquerel en électro-chimie, et les applications ingénieuses qu'il vient d'en faire à la géologie, tendraient à prouver que même le concours de la chaleur ne serait pas toujours nécessaire [1], quoique ce concours doive tendre à augmenter singulièrement les actions galvaniques, pour expliquer les transformations de Roches fragmentaires en des Roches soit compactes et homogènes, soit cristallines, et auxquelles on peut donner aussi bien le nom de Roches ignées qu'aux Basaltes, aux Trachytes, aux Porphyres, etc. Ces transmutations d'une Roche en une autre sont trop évidentes à Milo et à Cimolis, pour pouvoir les révoquer en doute; on peut y suivre toutes les gradations des passages horizontaux et insensibles qui existent entre les parties les moins altérées de certaines Roches et celles qui l'ont été le plus. Ces changemens, sans avoir recours aux phénomènes électro-chimiques, qui très-probablement ont joué un grand rôle dans toutes les actions volcaniques, seraient difficiles à concevoir sans le concours de l'eau, du Muriate de Soude et de la chaleur rouge; or, nous savons maintenant, d'après les belles expériences de M. Boussingault et celles de quelques autres chimistes, sur la nature des fluides élastiques qui se dégagent des volcans, qu'ils contiennent tous une assez grande proportion de vapeurs d'eau; et nous avons vu précédemment que toutes les Roches, tant de Cimolis que de Milo, étaient imprégnées d'une certaine quantité de Muriate de Soude, qui y avait probablement été amené par ces mêmes fluides élastiques, auxquels elles doivent en partie leur modification, et qu'elles avaient successivement été portées à une très-haute température par l'action des feux intérieurs, en sorte qu'elles remplissaient toutes les conditions nécessaires aux changemens qu'elles ont éprouvés.

Ces faits de transmutation, qui dès le premier voyage que nous avons fait à Milo, nous avaient frappé, nous ont paru ensuite de la plus grande évidence lorsque nous sommes revenu sur les lieux, et ont fait naître en nous une opinion que d'autres faits sont venus plus tard confirmer; savoir que certains Porphyres et certains Trachytes ont pu se former en place, par suite d'actions chimiques et électro-chimiques, sur des Roches d'agrégation mécanique et préexistantes.

A l'appui de cette opinion, nous ne croyons pouvoir mieux faire que de signaler un fait très-remarquable, que nous avons eu occasion d'observer à Imbros, l'une

1. Ce savant physicien vient de prouver par des faits que, par de seules actions électro-chimiques, les molécules de certaines substances minérales pouvaient se déplacer à la température ordinaire, pour former ensuite d'autres combinaisons.

des îles de la Thrace. Il existe dans une partie de cette île une formation assez puissante, composée de couches multipliées d'Arkose ou Grès jaunâtre feldspathique, assez grossier. Ce Grès y a été transformé sur quelques points en Porphyre trachytique très-bien caractérisé, par l'effet de la grande chaleur et des actions chimiques auxquelles il paraît avoir été soumis à une époque peut-être très-peu éloignée. En quittant la partie du terrain encore intacte, pour se diriger vers les points modifiés, on voit l'Arkose devenir blanchâtre, friable, passer à une Roche cariée, et enfin un peu plus loin être entièrement convertie en Jaspe. Notre étonnement fut grand ensuite, lorsque, après avoir passé une petite chaîne de collines, nous nous trouvâmes dans une espèce d'amphithéâtre entouré de monticules nus et arides, semblables à autant de monceaux de débris d'incendie, les uns ayant les formes coniques d'un cratère, les autres à flancs ouverts et laissant voir des crevasses par où avaient dû s'échapper sinon des flammes, du moins des gaz élastiques, peut-être même les unes et les autres à la fois; nous nous crûmes transporté tout à coup au milieu de monceaux de ruines encore fumantes, tant l'ignition nous parut récente; cependant nous ne reconnûmes nulle part que le sol fût chaud, ou qu'il s'en dégageât encore des vapeurs. Sur ce sol brûlé on remarquait par-ci par-là des masses énormes de Jaspe, dont quelques-unes n'avaient pas moins de deux à trois cents mètres cubes; elles étaient roulées des parties culminantes, dont quelques-unes, en raison sans doute de leur isolement, ont échappé en partie à l'action de l'incendie. Ce sol de Jaspe était devenu pulvérulent, craquait sous les pieds et se délitait en fragmens très-fins, exactement comme du Quartz étonné. Enfin, plus loin, nous vîmes ces mêmes Jaspes passer à l'état de Porphyre trachytique, tantôt rose ou jaune, rouge et blanchâtre, et tantôt nuancé des plus belles couleurs, mais conservant la cassure du Jaspe et souvent les différentes zones concentriques qui s'observent ordinairement dans cette Roche. Nous remarquâmes aussi des blocs qui présentaient à la fois les deux états de Jaspe et de Porphyre, circonstance qui tient évidemment à ce que les dernières actions modifiantes, d'où est résulté le Porphyre, n'ont agi que sur certaines portions de la Roche de Jaspe, celles qui se trouvaient en contact immédiat avec l'action modifiante; ou à ce que les blocs dont il est question, se trouvant à la surface, ont pu être préservés en partie de ces actions par le froid atmosphérique, etc. Quoi qu'il en soit, le fait était trop intéressant pour que nous ne portions pas toute notre attention à constater que ce Porphyre s'était formé en place, et que son passage au Jaspe ne résultait pas d'un simple contact; on conçoit très-bien qu'un Porphyre qui aurait percé à l'état pâteux et incandescent à travers des Roches quelconques, ait pu les modifier sur une très-petite profondeur vers les points de contact et former des passages apparens; mais il n'en a pas été ainsi à Imbros, nous eussions d'abord vu que les Jaspes ou

les Grès avaient été disloqués, ce qui n'a pas eu lieu, du moins dans la région qui nous occupe, et puis nous n'aurions pas pu observer ces passages horizontaux du Porphyre au Jaspe, et de celui-ci à l'Arkose, qui nous ont surtout frappé, et qui constatent, mieux que toute autre preuve, la vérité de ces transformations. Nous reviendrons ailleurs sur ce fait important, en donnant la description de cette île intéressante, qui se compose en outre de Terrains schisteux, anciens et tertiaires, de Trachytes et conglomérats trachytiques.

Enfin, nous avons lu avec beaucoup d'attention tout ce que M. Beudant a dit dans son grand ouvrage sur la Hongrie, des Pierres meulières (*Mühlstein-Porphyr*) qui y sont exploitées aux environs de Kœnigsberg, de Schemnitz, de Tokai, etc., qu'il a désignées par le nom de *Porphyres molaires;* et nous nous sommes convaincu, d'après les descriptions détaillées qu'il donne de la Roche qui les fournit, les circonstances géologiques qui la caractérisent, et les rapports qui existent entre elle et les conglomérats trachytiques et ponceux, si abondans dans cette province en grande partie trachytique, qu'il y a l'identité la plus parfaite entre les Roches meulières de la Hongrie et celles de la Grèce; tous les caractères, jusqu'à la présence des filons d'Agate, d'Améthyste, etc., dont elles sont traversées dans les deux contrées, sont dans un rapport tellement frappant de ressemblance, que les descriptions de M. Beudant pourraient s'appliquer en grande partie aux Roches de Milo et de Cimolis. Aussi nous ne mettons point en doute que les Porphyres molaires de la Hongrie n'aient la même origine que les Silex meulières de ces deux îles, et que là, comme ici, ces Roches ne résultent de la transmutation des conglomérats ponceux par l'action du feu et des fluides élastiques; cela admis, nous sommes porté à conclure que l'Alunite, dont on connait en Hongrie plusieurs gisemens exploités, y est bien plus répandue qu'on ne l'a cru jusqu'ici, puisque le Porphyre molaire lui-même doit être une Roche alunifère. Si M. Beudant n'a pas été amené à tirer de ses recherches les mêmes conséquences que nous, cela tient sans doute en partie aux difficultés qu'il a toujours éprouvées d'observer les passages horizontaux, qu'il ne soupçonnait probablement pas alors devoir exister, et en partie à ce qu'à l'époque où il a publié son ouvrage, si remarquable d'ailleurs à tant d'égards, les idées en géologie étaient bien différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui. En étudiant sous le point de vue nouveau, par lequel nous venons d'envisager certaines Roches dites ignées, il est très-probable qu'on parviendra à reconnaître que beaucoup d'autres Roches ignées ont dû avoir la même origine, et qu'on n'aura plus besoin de les supposer toutes venues des profondeurs de la terre pour expliquer leur existence dans tel ou tel terrain. Notre hypothèse nous parait devoir appuyer celle de la dolomisation des Calcaires, et même être appuyée par celle-ci; car pour nous, les Silex meulières de la Grèce, les Porphyres molaires de la Hongrie, et ce qu'on

appelle les Brèches siliceuses du Mont-Dore, aussi bien que certaines Dolomies, ne sont que des Roches de transmutation chimique.

Il nous reste maintenant à parler de la *Cimolithe* ou Terre cimolée (*κιμωλία*, *terra sigillata*), qui tire son nom de celui de l'île où elle fut d'abord découverte et où elle a été exploitée dès la plus haute antiquité; car elle était très en usage du temps de Théophraste et de Dioscoride. Cette Terre abondamment répandue dans l'île est une Argile d'un blanc bleuâtre, onctueuse et molle, résultant de l'altération d'une Argile très-probablement un peu marneuse, par les mêmes actions chimiques qui ont modifié le sol de Cimolis, comme celui de Milo, où cette Terre se rencontre également.

Jusqu'ici on n'était pas encore bien fixé sur la nature et la position géologique de la Terre cimolée; les uns, anciennement, la regardaient comme une Argile ordinaire, les autres comme de la Craie; Olivier est venu compliquer les opinions, en la donnant comme un Porphyre décomposé. M. Hill, dans sa traduction de Théophraste[1], est le seul qui l'ait à peu près bien caractérisée, quoiqu'il la regardât comme une *Marne blanche*. En l'examinant avec quelque attention, on ne peut avoir aucun doute sur son origine arénacée; elle présente encore des grains de Quartz et d'autres fragmens qui n'ont été qu'en partie altérés. Elle est en outre remplie de petits cristaux de Gypse; souvent elle en est comme pétrie; d'autres fois c'est en beaux cristaux trapézoïdaux que cette substance se présente; elle contient en même temps de petites macles de Pyrite de Fer, que l'on retrouve en quantité au fond des auges qui servent au lavage. Les Gypses paraissent bien évidemment de formation postérieure à celle de la Roche, et résulter des mêmes actions chimiques qui l'ont modifiée; en se décomposant, les Pyrites communiquent à la Cimolithe une odeur toute particulière; lorsqu'elle est sèche, elle happe à la langue, comme toutes les Roches qui ont passé au feu.

Elle est composée principalement de Silice et d'un cinquième environ d'Alumine, quelquefois d'un peu de Chaux, d'une très-petite quantité d'Oxide de Fer, d'une certaine proportion d'eau; elle contient en outre une petite proportion de Muriate de Soude, qui va quelquefois jusqu'à cinq pour cent. Ces données résultent d'analyses faites par M. Vauquelin, dont nous n'avons pas cru devoir rapporter les nombres, qui diffèrent et doivent nécessairement, dans une Roche semblable, varier avec chaque échantillon; elle appartient à la formation subapennine et paraît correspondre à l'Argile bleue, qui forme, en Morée comme en Italie, sa partie inférieure. Des Porphyres eussent aussi bien donné lieu que toutes les Roches à élémens feldspathiques qui sont, au-dessus et au-dessous, en contact avec la Terre cimolée, à des transmutations alunifères; mais comme dans cette Terre l'une des bases de

1. Traité des pierres, page 204; Paris, 1754, in-12.

l'Alun, la Potasse, qui est fournie par le Feldspath, manquait, il n'a pu s'y former de l'Alun tandis que l'Acide sulfureux a pu s'emparer de la Chaux, du Fer et de l'Alumine qui y étaient contenus, pour les transformer en Sulfate de Chaux et en Sulfate double d'Alumine et de Fer ou Alun de plume, qu'on y rencontre aussi quelquefois. Quant à la présence des Pyrites, elle est bien difficile à expliquer.

La Cimolithe est une excellente Terre à foulon, dont les habitans d'aujourd'hui font encore, comme ceux d'autrefois, usage pour le dégraissage des habits. Les marins grecs qui abordent en ces parages ne manquent jamais d'en faire une ample provision; on l'exploite dans plusieurs endroits, mais celle que l'on retire du fond de la mer, au mouillage situé en face de Polyno, est préférée, parce qu'elle est d'une pâte beaucoup plus fine, qu'elle se délaie mieux que celle qu'on exploite à la surface de l'île et que, contenant moins de Pyrites et de grains de Sable, elle perce moins le linge. Les anciens distinguaient deux espèces de Cimolithe, la *Cimolia alba* et la *Cimolia purpurescens;* il n'est question ici que de la première; ils l'employaient beaucoup en médecine, et elle passait pour résoudre les tumeurs et surtout pour arrêter les vomissemens de sang.

Nous n'abandonnerons pas Cimolis sans faire remarquer qu'il existe, à quelque distance au nord-ouest, un rocher volcanique qui porte le nom de *Thermo-Pétra*, parce qu'il s'y dégageait, dit-on, anciennement beaucoup de chaleur tout autour, et qu'il était lui-même à une haute température.

POLYNO, qu'on appelle aussi l'*Ile-Brûlée* (Καϋμμένη), est située à trois milles à l'est-nord-est de Milo, et seulement à un au sud-est de Cimolis; l'intervalle qui la sépare de la première se trouve divisé à peu près par moitié par l'îlot de Saint-George, qui appartient aux mêmes formations que les trois îles qui l'entourent. Polyno a environ douze milles de circonférence; mais comme elle manque tout-à-fait d'eau, elle est inhabitée et n'est fréquentée, dans certaines saisons, que par les pêcheurs et les pâtres de Milo et de l'Argentière. Son sol est assez élevé; à quelque distance il offre l'apparence d'un mamelon, et sa constitution géognostique est absolument la même que celle de ces deux dernières îles; elle a été volcanisée, et porte comme elles les traces évidentes de l'action des feux souterrains et des gaz acides; elle présente aussi l'image d'un vaste incendie, qui en aurait calciné toutes les Roches qui appartiennent aux formations primordiales, aux Trachytes, au Terrain tertiaire subapennin, à des conglomérats trachytiques et ponceux, à des Trass, etc. Ces dernières sont aussi passées à l'état d'Alunites pulvérulentes ou silicifères. Il s'y trouve, dit-on, comme à Milo, des excavations souterraines, soutenues par des espèces de piliers, qui paraissent être d'anciennes exploitations pratiquées dans le Calcaire Poros, ou peut-être dans des couches gypseuses ou de Cimolithe.

Tout concourt à démontrer que Polyno, Cimolis, Milo et les écueils qui les entourent, font partie d'un seul et même groupe, tout-à-fait distinct, et en grande partie d'une origine beaucoup plus moderne que le reste des îles de l'Archipel; ce groupe repose au-dessus d'un vaste foyer volcanique, qui a commencé à se manifester, avant le dépôt du Terrain subapennin, par l'apparition de plusieurs massifs trachytiques, et plus tard, par des éruptions sous-marines, contemporaines et postérieures à ce dépôt.

Depuis l'entier soulèvement de ces îles et le relèvement du Terrain tertiaire, son action ne paraît s'être manifestée à leur surface que par des émanations gazeuses à travers les crevasses du sol, et la haute température qui s'y est toujours développée depuis les temps les plus reculés.

POLYKANDROS (Πολύκανδρος), l'ancienne Pholégandros (Φολέγανδρος), qu'Aratus, d'après Strabon, appelait l'*Ile de Fer*, appartient aussi, en partie du moins, au Système volcanique; elle est située entre Milo et Santorin, à six lieues de la première et à neuf lieues de la seconde; de sorte qu'elle paraît établir une liaison entre ces deux points volcaniques et confirmer, comme nous l'avons indiqué au commencement de ce chapitre, les rapports de direction qui semblent particulièrement exister entre les phénomènes volcaniques du sud de la Grèce et le Système de dislocation Achaïque. Quoique nous n'ayons pas visité Polykandros, sa constitution géognostique, si l'on doit s'en rapporter au peu d'indications qu'ont données de cette île les voyageurs modernes, paraît être semblable à celle des îles du groupe de Milo, c'est-à-dire qu'elle serait en partie volcanique et en partie volcanisée; on y cite des Trachytes recouverts partout de fragmens trachytiques et de Ponce.

Il existe dans l'île une caverne assez spacieuse, dont Sigaud-Lafond, dans son *Dictionnaire des merveilles de la nature*, donne une description extraite du *Voyage en France, en Italie et aux îles de l'Archipel*, traduit de l'anglais et publié en 1763. Cette grotte, partout tapissée de Stalactites rougeâtres et noirâtres, semblerait appartenir aux Terrains anciens, si, comme le disent les deux voyageurs anglais qui l'ont visitée, on y trouve en quantité le Fer oligiste étoilé; ils ajoutent cependant plus loin que, ayant soulevé une plaque de Stalactite d'une des parois, une couche pulvérulente, mélangée de nombreuses paillettes de Mica, s'en éboula. Or, nous n'avons vu que le dépôt sableux souvent très-micacé de la partie moyenne du Terrain subapennin que cette couche meuble pourrait représenter, à moins que la grotte n'ait été creusée dans des conglomérats trachytiques et des Cinérites; ce qui pourrait expliquer la présence des matières pulvérulentes et micacées des parois, avec la présence du Fer spéculaire, ainsi qu'on en trouve au Puy-de-Dôme et dans beaucoup d'autres volcans. Enfin, les mêmes

voyageurs citent encore dans cette grotte du Fer oxidé mamelonné en grappes, qu'on appelait autrefois *Botroïdes*.

BÉLO-POULO ou KAYMMÉNI, est une très-petite île, située en face des côtes orientales de Morée, à neuf lieues est-nord-est de Monembasie; elle a environ deux milles d'étendue du nord-ouest au sud-est, et tout au plus six de tour; on n'y trouve pour toute habitation qu'un métokhi, où résident ordinairement quelques religieux. Nous avons tenté de nous y rendre plusieurs fois de Monembasie et de Lénidi, mais toujours les vents contraires nous en ont repoussé; nous avons cependant pu très-bien reconnaître qu'elle est, ainsi que l'indique son nom d'*Ile-Brûlée*, qu'on lui donne indifféremment avec celui de Bélo-Poulo, volcanique: elle se compose de deux massifs principaux, qui semblent avoir été séparés par une grande fracture, d'où résulta un large filon jaunâtre, probablement de Tuf calcaire, comme nous en avons reconnu plusieurs dans les Trachytes d'Égine : on aperçoit une grande quantité d'autres petits filons de même nature à la surface, dont nous nous sommes assez approché pour distinguer qu'elle est formée de Roches portant toutes l'empreinte de la volcanicité : elles sont nuancées de teintes grises, violâtres, blanchâtres et rougeâtres; aspect que certaines parties de Milo, Cimolis et Polyno présentent aussi, vues de quelque distance en mer.

Nous n'avons pas visité non plus l'île de Phalkonéra, ni l'écueil de Karavi, également situés dans la direction de Milo, Polykandros et Santorin, entre la première de ces îles et la côte orientale de la Morée; mais un officier de marine, qui avait été chargé d'aller les reconnaître, nous a assuré qu'ils étaient, ainsi que les écueils de Kténia et des Annades, qui avoisinent de plus près Milo, de nature volcanique.

CHRISTIANIA (Χριστιάνια). Les iles, très-escarpées, connues actuellement par ce nom, sont des pitons trachytiques, situés à quatre lieues au sud-ouest de Santorin; les anciens les nommaient Lagusæ (Λάγουσαι), nom qu'Athénée[1] fait dériver du grand nombre de lièvres qui s'y trouvaient; mais il a probablement confondu ces îles avec celles qui sont situées en face des côtes de la Troade, dans le voisinage de Ténédos, et dont l'une porte encore aujourd'hui le nom de *Lagousa*, ou bien avec d'autres petites îles du golfe de Smyrne, qui portaient le même nom. Strabon n'en indique qu'une seule sous le nom de Λάγουσα, et au lieu de la placer au sud de Sikino; il la place à l'ouest.

Pline, en parlant de trois petites îles, qu'il place à l'est de Santorin et qu'il désigne par les noms de *Leo*, *Ascania* et *Hippuris*, a voulu sans doute indiquer les rochers de Christiania. On a prétendu qu'ils devaient leur nom moderne à ce qu'ils servirent

1. Page 30, édit. de Casaub.

de retraite à quelques chrétiens, obligés de fuir à cause des persécutions qu'on leur fit éprouver lors de l'établissement du christianisme; enfin, on a prétendu aussi (Malte-Brun, Chorographie de la Grèce, tome X de sa Géographie universelle) qu'elles avaient eu la même origine que Santorin : bien que le fait soit vrai et qu'on puisse les considérer, en quelque sorte, comme les témoins de l'existence dans cet endroit d'une beaucoup plus grande île d'origine volcanique, à quelle époque s'est-elle formée et quand a-t-elle été détruite? On l'ignore complétement, puisque les auteurs anciens n'ont fait aucune mention d'un événement semblable; rien non plus, dans les circonstances géologiques qu'on y observe, ne nous a démontré que ce fût un événement de l'époque actuelle.

Christiana, la plus considérable de ces îles, et qui paraît être l'ancienne Ascania (Ἀσκανία), est la seule sur laquelle, à cause de la nuit qui nous surprit bientôt, M. Bory de Saint-Vincent nous put mettre à terre; mais les deux principales sont assez rapprochées l'une de l'autre, pour que nous puissions assurer que leur nature géologique est identiquement la même; la troisième, située à l'est de celles-ci, ne peut pas être considérée comme une île, mais comme un simple écueil. Nous avons trouvé dans l'île d'Askania :

1.° Diverses variétés de Trachytes lie de vin, gris et bleuâtres, dans un bloc desquels nous avons reconnu un beau fragment de Granite empâté;

2.° Des Trachytes gris-bleus porphyroïdes, à nombreux cristaux de Feldspath, et à noyaux verdâtres, mélangés de très-petits cristaux d'Amphibole, à grains plus fins et variant de l'avellanaire au pugilaire;

3.° Des Trachytes lilas ou gris ferrugineux et blancs, à teintes rougeâtres, altérés et passés en partie à l'état de Trachytes alumineux et même d'alunite;

4.° Des Breccioles à ciment lie de vin ou de teinte brunâtre, d'un bel aspect, à très-gros fragmens trachytiques, tirant au grisâtre, devenues aussi dures et aussi consistantes que les Trachytes eux-mêmes (voyez Pl. X, fig. 5, 2.° série);

5.° Des conglomérats jaunâtres ferrugineux, endurcis, en partie altérés, à teintes violâtres et blanchâtres, à fragmens de Trachytes divers et à pâte remplie de grains de Quartz et de Feldspath, semblable à une pâte de Trachyte; ils contiennent une assez grande quantité de Muriate de Soude;

6.° Des conglomérats à teintes ou surfaces jaunes, et à fragmens de Porphyre trachytique, gris, bleuâtre et noirâtre : ce conglomérat est tout-à-fait semblable, quoique un peu plus consistant, à celui que nous avons observé dans le cratère de Néo-Kaymméni à Santorin, et il paraît devoir, comme celui-ci, ses teintes jaunes à des vapeurs de Soufre.

On a pu voir, par tout ce qui précède, que l'Alunite est une des Roches les plus répandues de la formation trachytique en Grèce : nous en avons décrit à

Égine, cité à Méthana; mais c'est surtout dans les îles du Groupe de Milo qu'elle abonde, et si un jour l'Alun s'exploite dans ces îles, on pourra en tirer assez pour fournir aux besoins de l'Europe entière; c'est une richesse encore enfouie avec tant d'autres ressources minérales que possèdent les Grecs; et le temps n'est peut-être pas bien éloigné où ils pourront en retirer de grands avantages. Il doit rester bien démontré, d'après tout ce que nous avons dit des Roches alunifères, que ce sont des Roches de transmutation: qu'elles doivent se former toutes les fois que des Roches à élémens de Feldspath se trouvent en contact avec l'Acide sulfureux. Il en résulte nécessairement que l'Alunite n'est pas une Roche particulière seulement au Terrain trachytique, mais pourrait se rencontrer également dans les Terrains porphyriques, basaltiques, laviques et même granitiques, etc., s'ils s'étaient trouvés dans des circonstances convenables; mais l'on conçoit que les Trachytes, Roches en général très-poreuses, et par conséquent très-imprégnables, donnent plus facilement accès à l'action des fluides élastiques que des Roches compactes, comme la plupart de celles que nous venons de citer; et qu'ainsi il n'est pas étonnant qu'on rencontre plus fréquemment l'Alunite dans ce Terrain. Les Trachytes d'ailleurs, à ce qu'il nous a semblé résulter de tous les faits à notre connaissance, sont constamment accompagnés de dégagemens d'Acide hydro-sulfurique, dont la combustion lente produit l'Acide sulfureux, le Soufre et l'eau, nécessaires au phénomène de leur transmutation en Alunite, de manière qu'il se trouve presque toujours dans les conditions voulues.

ÉMANATIONS GAZEUSES, DANS L'ISTHME DE CORINTHE. Il existe dans la partie orientale de l'isthme, à environ une lieue à l'ouest de Kalamaki, et à un quart de lieue au nord de Sousaki, un ravin appelé Korantzia (Κοράντζια), résultant d'une fracture profonde, postérieure au dépôt tertiaire subapennin, qu'elle a relevé en partie; endroit où ont lieu des éruptions gazeuses très-intéressantes. Le ravin où elles se font, appartient, comme la chaîne des monts Géraniens dans lesquels il s'enfonce, au Système crayeux, et le Calcaire tertiaire couronne seulement ses bords. Le phénomène a lieu vers son extrémité dans un endroit où il est très-profond, et présente plus loin un coude vers l'est. Les fluides élastiques s'échappent à travers les Ophiolithes diallagiques, bronzées et noirâtres, avec Jaspes qui occupent la partie inférieure du ravin; ils arrivent à la surface à une température encore très-élevée, par les fentes, les fissures, les crevasses du terrain et les petits canaux qui s'y sont formés, comme autant de cheminées qui présentent de petits centres d'éruption; ils ont une odeur styptique et sulfureuse très-prononcée. Le sol aux environs est tout imprégné de Soufre, et recouvert de concrétions blanches, alumi-

neuses et magnésiennes, et il se forme partout à la surface une grande quantité de Gypse; l'on en trouve en fer de lance et à cristaux rayonnans : il sert souvent de ciment aux fragmens divers épars sur le sol, et donne lieu à un conglomérat gypseux très-bizarre. Les Grecs ont bien su remarquer que ce Gypse, qu'ils viennent ramasser pour leurs usages, se formait journellement et sortait en quelque sorte, comme ils le disent, de terre (Εὐγαλνει τὸ γύψος).

Il se forme aussi dans les cavités de petits cristaux très-déliés et tranparens de Sulfate de Fer, et de Sulfate double d'Alumine et de Magnésie; enfin, nous avons vu sur quelques points suinter, à travers le terrain, une liqueur épaisse, tantôt d'un blanc de lait, tantôt d'un beau jaune citrin; elle ressemblait tellement à de la Potasse déliquescente que nous la primes d'abord pour cette substance; c'était la même que nous avions déjà observée à Milo; fort heureusement qu'ici nous pûmes en recueillir une certaine quantité: elle a donné à l'essai du Sulfate de Fer presque pur; ce doit être un Sulfate de Peroxide, car il serait difficile d'expliquer autrement l'état de fluidité dans lequel nous l'avons observé et recueilli. La couleur jaune que cette liqueur a parfois est due au mélange d'une petite quantité de vapeurs de Soufre : c'est très-probablement l'Alun liquide des anciens et l'espèce qu'ils désignaient par le nom de *Phorimon*.

Les parois à pic du ravin étaient recouvertes, jusqu'à une certaine hauteur, d'une matière blanche, très-légère et pulvérulente, que nous reconnûmes de suite pour être de la Magnésie, ainsi que l'ont confirmé plus tard les essais; elle provenait évidemment de la décomposition des Bronzites (Diallages compactes et porphyroïdes) par l'action des fluides élastiques. La présence de cette terre à la surface des parois nous surprit et nous donna de suite l'idée d'examiner si nous ne trouverions pas de Dolomie dans le voisinage : nos recherches ont été infructueuses et n'ont abouti qu'à la découverte de fragmens décomposés et passés à l'état de Rauwacke, de Calcaires gris de fumée; ils étaient imprégnés de Muriate de Soude, mais non dolomisés, et avaient été entraînés par les eaux à quelque distance au-dessous du centre d'éruption. Tout cependant paraissait ici dans des circonstances favorables à la production de la Dolomie, si toutefois il était vrai que cette Roche pût se former par transmutation; car, d'un coté, des Calcaires placés dans le voisinage et sous l'influence des fluides élastiques, de l'autre, la présence, à la partie inférieure, du Terrain magnésien, traversé par ces fluides, ce qui, dans l'hypothèse où le phénomène pourrait se produire, aurait pu faire supposer que, si la Magnésie n'avait pas été amenée à l'état de gaz, elle aurait été au moins entraînée par l'effet de l'altération des Ophiolithes; mais il reste encore à démontrer que cette substance puisse être ou vaporisée ou entraînée par des gaz; et comme d'ailleurs on ne s'est pas encore occupé de constater par quelque analyse que toutes

les Dolomies citées pour être des Roches de transmutation ne sont pas plutôt des Roches simplement modifiées, le phénomène n'est rien moins que prouvé.

La chimie seule est appelée à résoudre aujourd'hui la question importante des Dolomies; et jusqu'à ce qu'elle ait incontestablement démontré que ces Dolomies des Alpes, par exemple, ne sont pas, comme les Marbres de Carrare, des Pyrénées et de la Grèce, une simple modification de texture des Roches originaires, due à quelque phénomène igné ou athmosphérien, on nous permettra de douter de la possibilité de la transmutation des Calcaires en Dolomies.

Toutes les Roches ophiolithiques du voisinage des émanations du Korantzia présentent les aspects les plus bizarres : de bronzées, noirâtres et compactes qu'elles étaient, elles sont devenues réticulées et offrent des couleurs tantôt mélangées de parties d'un vert de cuivre, tantôt de parties jaunâtres ferrugineuses ou blanchâtres; elles conservent de petits noyaux, qui deviennent luisans comme des Perlithes; elles sont en outre souvent imprégnées de Gypse. Les Jaspes ont été corrodés, altérés, et n'offrent souvent plus que des masses cariées.

A l'époque des pluies, tous les produits journaliers de ce laboratoire naturel sont balayés et entraînés par le torrent, et c'est à cette circonstance, autant qu'au hasard, que nous devons la découverte de ce gisement intéressant; car étant débarqué à Kalamaki en venant d'Égine, et nous promenant le long de la plage, en attendant qu'on ait été nous chercher des chevaux pour nous rendre à Corinthe, nous observâmes, à l'embouchure du torrent de Korantzia, de ces fragmens de Serpentines si bizarrement réticulées, avec quelques fragmens de Soufre et de Gypse, dont nous voulûmes naturellement découvrir le gisement; ce furent ces mêmes débris qui nous servirent de guide, et bientôt la forte odeur styptique et sulfureuse, qu'on sent à l'approche du lieu des éruptions, vint nous en indiquer la source.

Nous pensons que ces émanations de fluides élastiques ne se sont manifestées qu'à une époque assez récente : les anciens, qui nous ont signalé jusqu'aux moindres phénomènes ignés venus à leur connaissance, n'auraient pas manqué de nous parler de ceux-ci, s'ils eussent existé dans l'antiquité. Tout semble en effet disposé exprès dans cet endroit retiré et sauvage pour frapper des esprits superstitieux; d'un côté, des dégagemens continuels de gaz méphitiques, qui empestent l'air aux environs; de l'autre, un ravin sombre et profondément déchiré, d'un aspect triste et désolé, toutes circonstances qui eussent été plus que suffisantes pour frapper l'imagination des anciens, et leur faire y attacher, comme à tout ce qui leur paraissait merveilleux, des idées religieuses; ils n'eussent pas manqué d'en faire au moins l'une des entrées du noir Averne, et de construire dans les environs quelque temple dédié aux dieux infernaux. Loin de là, ces phénomènes ne paraissent avoir été connus jusqu'ici que des Grecs du voisinage; cependant M. Mustoxidy nous a dit depuis, qu'il avait trouvé

dans une notice statistique manuscrite de la Morée, déposée dans une des bibliothèques de Venise et faite du temps de l'occupation des Vénitiens, l'indication fort vague d'un gisement de Soufre, qu'on signalait dans les monts Géraniens comme pouvant donner lieu à une exploitation. Ce gisement pourrait bien être celui que nous venons de décrire.

Du temps de Strabon, il s'élevait de ce mont Taphius, dont il va tout à l'heure être question, des émanations fétides, probablement analogues à celles de l'isthme; enfin, Pausanias cite un lieu appelé Botha, qui devait se trouver dans le voisinage de Karitæna, d'où il sortait des feux souterrains.

SOURCES THERMALES ET MINÉRALES. Après avoir parlé des différentes éruptions gazeuses des îles et de la Morée, il convenait d'ajouter, pour compléter la série des phénomènes volcaniques de cette contrée, quelques mots sur les sources thermales et minérales qui s'y rencontrent : nous rappellerons d'abord celles que nous avons fait connaître dans les îles, à Négrepont, à Milo, à Thermia, etc. En Morée, outre celles de Méthana, il en existe dans l'Isthme, qui sont situées, comme les éruptions gazeuses du Korantzia, à la base méridionale des monts Géraniens, mais du côté du golfe de Corinthe : elles se trouvent à trois lieues au nord-est de la ville, au bord de la mer, près d'un village qui a été nommé, pour cette raison, Loutraki. Elles consistent en plusieurs sources, qui sortent à la base du mont Agrillo, du milieu des Calcaires compactes gris clairs de l'étage moyen de la Craie; la principale, véritable *Képhalovrysi*, sort avec une vitesse extrême et fournit une quantité d'eau qui serait plus que suffisante pour faire mouvoir une petite usine : sa température est de 31° centigrades; sa saveur est fade comme celle de l'eau distillée, et elle a une légère odeur sulfureuse. Gell, dans son *Itinéraire de Morée*, signale encore dans l'Isthme, près des ruines et du port de Cenchrées, à l'orient de Corinthe, d'autres sources chaudes : au sud de ces ruines il y a, dit-il, une tour sur un rocher, près de laquelle se trouvent les bains chauds de Vénus. Nous avons bien reconnu le monticule et la tour qui le domine, mais on n'a pu nous indiquer les sources chaudes qui formaient les bains de la déesse : elles doivent cependant y exister, et c'est probablement par mauvaise volonté, ou peut-être par ignorance, que le douanier du port de Kékhriès nous a dit le contraire.

Il existait anciennement sur la route de Corinthe à Patras, à une demi-lieue à l'ouest de Kamari, et à quelque distance au sud du village de Vlogoka, dans un lieu qui a conservé le nom de *Loutro*, des sources thermales, où les Romains avaient fait construire des bains; mais il paraît qu'elles ont disparu à la suite de quelque tremblement de terre. Nous avons aussi cité les sources thermales sulfu-

reuses du Vénétiko, situées à la base des flancs acores du défilé de Kaki-Skala, qui traverse le versant méridional du Klokovo (*Taphius*), à l'ouest de Lépante, comme se liant à la formation des Trachytes, et se trouvant comprises avec les précédentes dans une ligne parallèle au Système de dislocation Achaïque. Ces sources, auxquelles se rattache plus d'un souvenir mythologique, paraîtraient avoir un peu perdu de l'odeur méphitique et de la haute température qu'elles avaient autrefois; car c'était de la grande fétidité de ces sources, dont la température s'approchait de celle de l'eau bouillante, que Myrtile de Lesbos prétendait qu'était venu le nom d'Ozoles, que dans l'antiquité on donnait aux Locriens de cette contrée; tandis qu'aujourd'hui la température des sources ne s'élève pas à 40° centigrades, et l'odeur d'Hydrogène sulfuré qu'elles dégagent n'est pas beaucoup plus forte que celle de la source dite Vroma à Méthana. Ces sources étaient encore regardées par les anciens comme les tombeaux de Nessus et des autres Centaures qui avaient été enterrés sur la montagne, qui prit de là le nom de Taphius, de **τάφοι**, tombeaux; et c'était la corruption de leurs cadavres qui, suivant les traditions mythologiques, avait infecté les sources thermales qui jaillissent à sa base.

Sur la côte orientale de la Morée, à environ dix lieues au sud-ouest de Patras, au port de Kounoupéli, situé à trois quarts de lieue d'Ali-Tchélébi, existe encore une source thermale très-salée, qui sort à la base d'une colline conique, isolée, de Calcaire compacte, gris-blanc de la Craie, au sommet de laquelle nous avons reconnu quelques ruines antiques. Cette source, autre Képhalovrysi, fournit aussi une quantité d'eau qui serait suffisante pour mouvoir un moulin : elle se déverse immédiatement dans la mer; sa température est de 36° centigrades, et son degré de salure est beaucoup plus considérable que celui de la mer et d'un goût différent; elle paraît presque saturée de Sel.

A l'ouest de Pyrgos, sur la presqu'île de Katakolo, au-dessus du port de ce nom et vers le promontoire Ichthys, il existait naguère encore des sources thermales sulfureuses, avec dégagemens de vapeurs de Soufre; mais lorsque nous avons visité les lieux, vers la fin de 1830, elles étaient taries : elles sortaient dans une espèce de petit bassin alongé, situé à la partie élevée et sur le versant occidental de la presqu'île, qui appartient aussi à la formation crayeuse. L'endroit nous a été indiqué d'assez loin, par une forte odeur sulfureuse qui s'en dégage toujours. Toute la terre végétale qui forme le fond du bassin, est imprégnée de concrétions de Soufre qui se dépose aussi en plaques à la surface. M. Pouqueville parle de ces eaux sulfureuses et il les place à peu de distance du village de Skaro-Khori, qu'il traduit, on ne sait trop pourquoi, par *village de la Tourbe*, et qu'il met au sud du château de Pondiko-Kastron. Ce voyageur paraît avoir été induit en erreur, car le village de Skouro-Khori, et non Skaro, est au nord-est de cette ancienne forte-

resse, et l'histoire des thermes qu'on lui a racontée est un conte fait à plaisir; il n'y a pas la moindre trace de ruines, même modernes, près de l'emplacement des sources que nous venons de décrire, lesquelles formaient, avec la terre végétale du voisinage, des boues, « dont les habitans font usage pour frotter les bestiaux et les « guérir du farcin et des autres maladies de peau, et s'y baignaient eux-mêmes « pour se traiter des affections cutanées. »

Il existait encore près de Phigalée, sur les bords de la Néda, des sources thermales, et les auteurs anciens citent près d'Héraclée en Élide des sources sulfureures: il est très-probable qu'elles se trouvaient sur l'emplacement qu'occupe aujourd'hui le village de Vrôma, qui veut dire *puanteur*, situé au nord-nord-est d'Olympie. Il y a dans la chaîne du Taygète, au nord de Poliani, un autre village qui porte le nom de Vromovrysi; nom qui dérive évidemment de quelque source fétide située dans ses environs. Nous avons encore reconnu un Vromovrysi près de Skoutari dans le Magne, et qui semble contenir des matières animales. M. Sacchetti, pharmacien à Hydra, nous a assuré avoir reconnu en Argolide, près de Kastri, une source contenant une grande quantité de Sulfate de Potasse. Si le fait est exact, il est intéressant, en ce qu'on ne rencontre aux environs aucun terrain à base de Feldspath, et il serait curieux de rechercher si ce Sulfate de Potasse, en traversant les Ophiolithes qu'on y trouve au contraire abondamment répandues, en réagissant sur l'Alumine qu'elles contiennent, ne produit pas de l'Alunite par les moyens inverses de ceux qui le produisent avec les Trachytes. Pausanias cite aux environs de Modon une source qui contenait de la Poix minérale : malgré nos recherches, nous n'avons pu la découvrir.

Enfin, on trouve sur beaucoup de points de la Morée des sources saumâtres et un peu salées; telles sont, par exemple, celles que nous avons reconnues aux environs de Marathonisi, de Lénidi, etc. Il existe encore à Armyros (Ἁρμύρος, salé), sur la côte occidentale du Magne, à deux lieues au sud de Kalamata, une très-belle source salée, qui sort, comme toutes les précédentes, du Terrain crayeux, et fait tourner immédiatement un moulin.

Il est assez remarquable de voir que toutes les sources thermales et minérales de la Grèce sont ou salées ou sulfureuses; circonstances qui s'accordent parfaitement avec la nature des phénomènes volcaniques que nous avons vus se manifester sur différens points de la Morée et des îles, où nous avons reconnu qu'avec les émanations gazeuses et d'Hydrogène sulfuré, il s'échappait partout une certaine quantité de Chlorure de Soude, qui imprégnait les Roches du voisinage; telles sont la plupart de celles de Milo, de Cimolis, de Polyno, de Christiania, de Santorin et même d'Égine, de Méthana et de l'Isthme: ces circonstances semblent donc établir, entre le phénomène des eaux thermales et minérales, et les phénomènes

volcaniques proprement dits, des rapports tels qu'on ne peut les séparer les uns des autres, et qui prouvent que la cause qui produit les uns, produit aussi les autres.

Si nous cherchons à comparer maintenant le Système volcanique grec avec ceux des autres contrées, nous trouvons qu'il a les plus grands rapports avec celui de l'Amérique équatoriale, et l'on voit que dans les Cordillières, comme dans la Grèce, toutes les Roches volcaniques, même les plus récentes, ne se composent que de Trachytes, et de Trachytes qui ont la plus grande analogie et une ressemblance telle qu'en comparant, par exemple, les Roches du volcan de Tunguragua près Quito, et du Cotopaxi, avec celles que nous avons rapportées de Santorin, on pourrait les croire venues des mêmes lieux. D'un côté comme de l'autre, la plupart des éruptions consistent en projections de matières sèches, et M. Boussingault pense même que tous les Trachytes, vomis par les différens volcans des Andes, ont été projetés à froid. Tous contiennent, parmi les fluides gazeux qui s'en échappent, une certaine quantité d'Acide hydro-sulfurique, dont la combustion lente suffit, suivant le savant chimiste que nous venons de citer, pour donner lieu à la formation du Soufre, qu'on rencontre dans les Azufral de Quindiù et de Tolima, le volcan de Puracé et celui de Tuquière, où il est surtout abondant, mais où il est à remarquer que la proportion d'Acide hydro-sulfurique est aussi plus considérable. Nous avons très-bien reconnu, par l'odeur insupportable d'œufs pourris, des gaz qui s'échappent des volcans de la Grèce, qu'ils contiennent aussi une certaine proportion de cet Acide, à la combustion duquel il faudrait rapporter la production journalière du Soufre de Milo, de Santorin, de Korantzia, de Katakolo et de quelques sources thermales : seulement les volcans de la Grèce paraîtraient différer de ceux de l'Amérique, en ce qu'ils dégagent, probablement aussi comme ceux d'une partie de l'Italie, de l'Acide hydro-chlorique, ainsi que semble l'indiquer le Chlorure de Sonde qu'on trouve dans leur voisinage; ce gaz paraît être étranger à ceux de l'Amérique équatoriale.

NITRIÈRES NATURELLES. Nous ne pouvons, en terminant ce chapitre, nous dispenser de dire encore quelques mots d'un phénomène qu'on devrait peut-être placer parmi les phénomènes les plus récens, celui de la nitrification, dont tant de personnes ont déjà cherché à se rendre raison, mais pour lequel il n'a pas encore été donné d'explication bien satisfaisante. Il se manifeste sur beaucoup de points en Morée, mais particulièrement dans deux endroits actuellement en exploitation. L'une de ces nitrières naturelles est située à Corinthe, au-dessous de la fontaine qu'on appelle les *Bains de Diane*. Les hommes qui l'exploitaient lors de notre passage, nous ont assuré qu'ils pouvaient gagner jusqu'à un talaris par jour,

un peu plus de cinq francs, à ce travail. L'autre est située aux environs de Kalavryta; elle est beaucoup plus considérable que la première, et est exploitée depuis fort long-temps. Les Vénitiens, à l'époque où ils étaient possesseurs de la Morée, en tiraient de grandes quantités de Salpêtre; les habitans prétendent, qu'au bout d'un certain temps on peut revenir sur les terres d'où on l'a déjà extrait; mais nous doutons un peu de ce fait, qui aurait besoin d'une vérification exacte. La plupart des grottes de cette contrée, où l'on retire les troupeaux, produisent du Nitre et sont souvent nommées pour cette raison par les habitans *μπαρουτι-σπήλαια* (grottes où il vient de la poudre).



19 SEPTEMBRE 1829.

CHAPITRE VII.

Phénomènes récens ou postérieurs à la formation subapennine.

PAR M. BOBLAYE.

Nous réunissons dans un même chapitre, sous le titre de *Phénomènes récens*, l'histoire géognostique de la Morée, depuis la fin de la formation subapennine jusqu'au temps actuel. C'est une période que l'on peut diviser en deux époques principales : la première, caractérisée par les alluvions ferrugineuses, comprend le temps des mouvemens successifs et à longs intervalles pendant lequel la formation subapennine prit l'élévation que nous lui voyons aujourd'hui; la seconde, que nous désignons sous le nom d'époque actuelle, commence au moment où la Grèce prit sa configuration actuelle, et les siècles historiques n'en font probablement qu'une faible partie.[1]

Nous diviserons les produits de cette période en dépôts épigéiques ou terrestres, résultats en grande partie de l'action des agens atmosphériques sur la surface émergée; en dépôts littoraux, dus à la même action, combinée avec celle de la mer, et en dépôts sous-marins. Nous dirons ensuite quelles sont les modifications produites par l'action de l'homme et les caractères qu'il a imprimés à l'époque actuelle.

ARTICLE I.er

Dépôts épigéiques.

Configuration de la Morée au commencement de cette période. La Morée était déjà en partie émergée lors du dépôt des Gompholithes tertiaires, qui nous paraissent représenter les Nagelflue de la Suisse; de grandes dislocations, des soulèvemens de 1000 à 1200 mètres, précédant la formation du Terrain subapennin, changèrent les formes du sol, et les dépôts épigéiques antérieurs durent presque entièrement disparaître; mais, à partir de cette époque, la Morée ayant pris tous les principaux traits de son relief actuel, nous devons y trouver des dépôts épigéiques de l'époque subapennine et tous ceux de l'époque suivante jusqu'au temps actuel. Avant d'entrer dans ce nouvel ordre de faits, nous jetterons un coup d'œil sur l'aspect que présentait la Morée au moment où le dépôt du Terrain tertiaire fut suspendu.

1. L'établissement de nos rivages, et le soulèvement de la formation subapennine, ne sont pas l'effet d'un mouvement unique, ni, comme paraît le penser M. Lyell, d'une ascension continue, mais de plusieurs mouvemens brusques, au nombre de trois et peut-être de quatre, séparés par de longs temps de repos. L'époque actuelle, qui les suivit, n'a pour nous qu'une valeur relative; elle commence au moment où chaque région du globe prit la configuration générale que nous lui voyons aujourd'hui.

Le Péloponèse formait une île moins élevée et moins étendue qu'aujourd'hui, et dont une courbe horizontale, tracée entre 350 et 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, dessinerait à peu près le contour. Tous les rivages étaient abruptes et plongeaient dans la mer, comme le font aujourd'hui les côtes orientales de la presqu'île Monembasique et d'une grande partie de l'Argolide. Les terrasses horizontales qui bordent le pied des montagnes et découpent les rivages, n'avaient pas apparu, et la plupart même n'existaient pas encore.

L'Élide presque entière était sous les eaux; il en était de même de la Messénie, dont le golfe s'étendait jusqu'au pied du mont Lycée, entre la chaîne du Taygète et un archipel, dont le mont Mali, entre Arcadia et Messène, le mont Lycodimo ou *Temathias* et les sommets du cap Gallo, formaient les trois principales îles.

Le golfe de Laconie se prolongeait entre deux longues chaînes rocheuses jusqu'aux sources de l'Eurotas, et s'unissait à une suite de lacs et de cavités qui s'étendaient jusqu'au pied des montagnes Achaïques. Ces dépressions s'étaient formées par le croisement des soulèvemens Pindique et Achaïque, soulèvemens antérieurs au dépôt subapennin; et nous pensons que depuis cette époque elles n'ont éprouvé que peu de modifications. Le golfe Corinthiaque séparait déjà l'Hellade du Péloponèse et s'unissait à la mer Égée par une double ouverture, au nord et au sud des montagnes de Mégare.

L'Archipel était déjà semé de ses îles élevées; quelques îles basses, formées par le Terrain tertiaire, n'étaient encore que des écueils ou des bas-fonds. Les massifs trachytiques d'Égine, de Méthana, de Milo, de Santorin, etc., avaient déjà apparu, quoique leur hauteur fût loin d'atteindre la hauteur actuelle; plusieurs de ces massifs étaient devenus des centres d'actions ignées qui venaient de soulever les derniers dépôts tertiaires et continuèrent à se manifester jusqu'au temps actuel.

Si la mer avait en général plus d'étendue, quelques parties de son bassin étaient cependant devenues continentales et lacustres, par suite, sans doute, de l'exhaussement du Terrain tertiaire et de la réunion des îles par les dépôts sous-marins et les dunes. Nous en avons la preuve dans les dépôts d'eau douce de Rhodes et de l'archipel d'Hiliodroma, éloigné de cinq à six lieues du continent. Ainsi, en suivant la position du Terrain subapennin sur les côtes de la Grèce, comme sur celles de la France et de l'Italie, on voit qu'à cette époque de l'âge du monde tous les traits principaux du relief de l'Europe, du moins dans le voisinage de la Méditerranée, étaient déjà dessinés, et qu'il devait suffire d'un soulèvement général de 300 à 400 mètres pour lui donner la configuration que nous lui voyons aujourd'hui.

D'après ce que nous avons dit de l'antériorité des bassins fermés de la Morée au soulèvement des Terrains tertiaires, il est évident qu'ils doivent renfermer des produits épigéiques de l'époque de ces derniers Terrains, et au-dessus, toute la

succession des dépôts analogues jusqu'à ceux qui se forment de nos jours. Il nous eût été impossible de reconnaître et d'étudier cette succession, s'il ne s'était formé plus tard des ouvertures ou souterraines ou extérieures, qui, donnant issue aux eaux des bassins fermés, ont amené la dénudation du sol. Ces divers effets, formation et destruction des dépôts terrestres, exigent la connaissance du singulier Système *hydrogéique* de la Morée ou de la manière dont les eaux se rassemblent à sa surface et parviennent à la mer; étude préliminaire, qui nous donnera en même temps l'explication la plus générale et la plus naturelle de la formation des cavernes et de leurs dépôts ossifères.

Régime des eaux atmosphériques.

En Morée, comme sur une grande partie du littoral de la Méditerranée, l'année se divise en deux saisons bien tranchées : celle des pluies, dont la durée est de quatre à cinq mois, et celle de la sécheresse; observation importante pour l'étude de tous les dépôts récens. On ne peut pas estimer à moins d'un mètre la quantité annuelle de pluie, particulièrement sur les versans du sud et de l'ouest; une partie de cette énorme masse d'eau se rend directement à la mer, par les pentes et les lits torrentiels, avec une rapidité qu'augmente encore la dénudation des montagnes; le surplus pénètre par les fissures dont le Calcaire secondaire est traversé, ou se rassemble dans les hauts bassins fermés de l'intérieur, et devient dans les deux cas l'aliment de véritables fleuves souterrains.

Bassins fermés. La division du sol en bassins fermés n'appartient pas seulement au Péloponèse; on la retrouve dans la Grèce entière, dans l'Italie, dans la France méridionale, dans une partie de la péninsule Ibérique, dans l'Asie mineure, la Syrie, dans les provinces méridionales de la Perse; en un mot, dans toute la bande où règnent les formations secondaires du bassin du Midi.

Dans tout le reste de l'Europe, les eaux soumises à un petit nombre de plans de pente généraux se lient avec régularité depuis les faîtes des continens jusqu'à la mer, ou se ramifient autour de quelques troncs principaux. Dans les pays de plaine, les vallées se montrent soumises aux mêmes lois : leur largeur croît progressivement dans chacune d'elles et depuis les rameaux supérieurs jusqu'aux vallées inférieures. Il résulta de ces dernières observations que les géographes, influencés par la vue des formes qui leur étaient mieux connues et par l'idée systématique du creusement des vallées par les eaux, regardèrent la disposition régulière comme loi générale et l'autre comme un simple accident. Cependant, si la régularité du réseau hydrographique et l'accroissement progressif des vallées existaient dans les pays de plaine, tels que l'érosion des eaux courantes aurait pu les produire, il n'en était plus ainsi dans les pays de montagnes, où l'on devait reconnaître des bassins étagés

réunis par des fentes, comme dans toute la zone du Midi. Mais la préoccupation des idées systématiques était telle qu'on ne les voyait pas et qu'ils disparaissaient même sur les cartes topographiques qui, on doit le dire, sont encore aujourd'hui soumises à une exécution conventionnelle, dérivée de ces mêmes inductions hydrographiques. C'est au géologue qu'il appartient de signaler ces erreurs; familiarisé avec les effets des dislocations que l'écorce terrestre a éprouvées dans des directions variées, il doit penser que la disposition en bassins ou fermés ou ne communiquant que par de simples gorges, dut être plus générale que la précédente, et que l'établissement régulier du régime des eaux et de l'enchaînement des vallées est l'effet, dans les plaines, de l'absence de dislocations récentes, et dans les montagnes, l'effet des modifications lentes des formes primitives. Néanmoins il se demandera comment ces modifications, qui, dans les Terrains soulevés et fracturés de la France, de l'Angleterre, de la Suède et de l'Allemagne, ont conduit toutes les eaux de bassin en bassin depuis le faîte des continens jusqu'aux mers, n'ont pas produit le même effet dans la bande méridionale, où le centre des îles et du continent est resté divisé en bassins sans issue et sans liaison?

Deux causes, l'une météorologique et l'autre géognostique, doivent contribuer à ce phénomène, et nous pensons que la seconde est seule applicable aux bassins fermés du nord de la Méditerranée. Pour qu'un bassin sans issue souterraine puisse se maintenir isolé des vallées inférieures, il faut qu'il y ait équilibre entre la quantité d'eau tombée et celle évaporée dans toute l'étendue du bassin, ou excès de cette dernière; condition qui est loin de pouvoir exister dans la majeure partie de l'Europe et que nous prouverons n'être pas applicable même à la Grèce. On conçoit dès-lors comment, indépendamment du transport continu des alluvions, l'exhaussement progressif des eaux a amené la communication des bassins fermés avec les vallées inférieures, telle qu'elle existe dans presque toute l'Europe; tandis que plus au sud et à l'est les causes météorologiques maintiennent l'équilibre dans les eaux de la mer Caspienne et d'autres lacs fermés de l'Asie, et que plus au sud encore de nombreuses mers intérieures diminuent progressivement ou même ont déjà disparu.

Dans la Morée, au contraire, le lac Phonia, qui n'était qu'un marais en 1814 et qui aujourd'hui a acquis une profondeur de 40 à 50 mètres, malgré la très-petite étendue de son bassin orographique, montre combien les conditions d'équilibre dont nous avons parlé sont loin d'être admissibles, du moins dans la région montagneuse. Les pentes des divers bassins fermés sont si rapides et si dénudées, que les eaux pluviales affluent presque en totalité au réceptacle, en sorte qu'il faudrait pour l'équilibre que la quantité d'eau évaporée à sa surface fût à peu près égale à autant de fois la quantité d'eau tombée que la surface du bassin contient celle du réceptacle, ce qui n'est pas admissible.

Nous devons conclure de ce qui précède, que l'existence de tous ces bassins fermés de la Grèce, bassins de Mantinée, d'Orchomène, de Stymphale, de Copaïs en Béotie, etc., la plupart sans eaux permanentes et sans communication extérieure, dépend de causes autres que les influences atmosphériques, et que la nature du sol peut seule nous en rendre compte. Nous remarquerons d'abord que les Calcaires compactes qui forment l'enceinte de ces bassins fermés ne produisent de matériaux détritiques ou alluviens qu'en beaucoup moindre quantité et d'une nature toujours plus perméable que les Roches des Terrains secondaires et tertiaires, et même que les Schistes et autres Roches anciennes du nord de l'Europe, d'où il résulte que le comblement des cavités a dû être moins rapide et que les infiltrations doivent faciliter l'action de l'écoulement souterrain, qui est la véritable cause du phénomène.

Gouffres ou chasma. Dans chaque bassin fermé il existe un ou plusieurs gouffres dans lesquels se dégorgent les lacs et se perdent les eaux des torrens; on les désigne aujourd'hui dans toute la Grèce sous le nom de *katavothra;* les anciens les nommaient *zerethra* et *chasma*[1]. Ils sont situés en général au pied des montagnes qui forment l'enceinte des bassins, et on reconnaît toujours, dans les rochers qui les surmontent, des fentes ouvertes, des fractures et souvent un désordre complet dans la stratification; ils correspondent ordinairement à des cols et quelquefois, mais plus rarement, à des relèvemens de la chaîne. Lorsque l'ouverture se présente au milieu de la plaine, comme à Kavaros (*Pyrrhichus*) dans la presqu'île du Ténare, et à Tripolitsa, on ne la reconnaît, en été, qu'à un dépôt rougeâtre tout crevassé; mais lorsqu'elle est située dans les rochers au pied des montagnes, elle est souvent assez spacieuse pour qu'on puisse y pénétrer : tels sont les gouffres du lac Stymphale, du lac Copaïs et celui de Tsipiana près Mantinée, dans l'intérieur duquel on a construit un moulin pour profiter de la chute d'eau. On y reconnaît alors des chambres à parois lisses, des couloirs étroits et des lacs qui sont une ressource pour les bergers sur les plateaux arides de la Tzakonie (près de Saint-Rhéondas).

L'existence des fentes et des cavités, cause du desséchement des bassins fermés, résulte de la dureté et en même temps de la fragilité du Calcaire compacte, qui, lors des dislocations du sol, s'est brisé sans tassement et sans affaissement, et a laissé de nombreux vides et des débris sans cohésion. Mais en outre, une circonstance qui a favorisé l'agrandissement des fentes et leur passage à l'état de cavernes de *déblaiement* plutôt que d'*érosion*, est la présence, au-dessous du Calcaire, d'un grand Système arénacé sans cohésion (Grès vert), que les eaux entraînent avec facilité.

La plupart de ces gouffres étant insuffisans pour donner passage à la totalité des

1. Nous pensons que ce dernier nom, qui déjà appartient à la langue anglaise avec la même signification, est à introduire dans notre nomenclature de géographie naturelle.

eaux de la saison pluvieuse, il se forme des lacs autour de leur ouverture; le sol s'exhausse par les alluvions, et les torrens ne peuvent bientôt plus y entraîner que des Sables, des troubles et des débris végétaux et animaux susceptibles de flotter: tel est et tel sera à l'avenir le régime de tous les torrens de la plaine de Tripolitsa; pas un caillou roulé n'est entraîné dans les cavernes, et c'est une période que l'on doit observer dans les dépôts des cavernes à ossemens.

En été, les lacs se dessèchent plus ou moins complétement, et leur sol rougeâtre fait reconnaître l'emplacement des chasma. C'est alors que pendant sept mois leur entrée, presque toujours masquée par la végétation vigoureuse qu'y entretient l'humidité, devient la retraite des Renards et des Chacals, qui y entraînent leur proie, et dans quelques localités un refuge pendant la chaleur pour les bergers et leurs troupeaux. Nous avons vu, avec M. le colonel Bory, sur l'ouverture étroite de l'un de ces gouffres, un squelette entier de Cheval que les Chacals avaient dépouillé sans pouvoir l'y faire pénétrer; les ossemens portaient la trace de leurs dents et auront bientôt après pris place au milieu des dépôts limoneux, des ossemens roulés et des squelettes intacts des animaux que les grandes pluies de l'automne doivent souvent y surprendre. On voit par là que dans les contrées alternativement sèches et pluvieuses, les cavernes peuvent être alternativement la retraite des carnassiers et le passage des eaux torrentielles, et que les causes exclusives par lesquelles on voulait expliquer la présence des ossemens dans les cavernes, sont aussi fausses dans ce cas qu'elles le sont dans la plupart des phénomènes naturels.

L'obstruction des dégorgeoirs souterrains est un phénomène fréquent, souvent observé par les Grecs dans l'antiquité comme de nos jours, et qui leur a permis de déterminer l'issue des eaux souterraines de plusieurs bassins fermés. C'est ainsi qu'ils avaient reconnu que les eaux du lac Copaïs débouchaient près de la mer aux environs de Larymna; que celles du lac Stymphale formaient l'Érasinus; que les eaux du lac Phonia formaient les belles sources du Ladon au-dessous de Lycouria; que celles de la plaine Argos près Mantinée donnaient naissance au fleuve sous-marin de *Dine* ou de l'*Anavolo*, qui sort en bouillonnant à 300 ou 400 mètres du rivage d'Astros.

Dans ce moment, le bassin de Phonia nous offre le phénomène de l'obstruction des gouffres d'une manière très-remarquable. Drama-Ali, le dernier des beys de Corinthe, avait fait placer des grilles aux trois ouvertures pour prévenir leur obstruction par les troncs d'arbres qui y sont entraînés; elles furent enlevées au commencement de la révolution grecque, et une riche plaine fut bientôt convertie en un lac dont la profondeur a déjà atteint 40 à 50 mètres et le diamètre 8000 mètres.

Il y a près d'un siècle, les eaux s'élevèrent à une hauteur beaucoup plus grande; on voit dans tout le contour du lac, à plus de 200 mètres de son niveau actuel,

les traces du limon rougeâtre qu'il déposa à la surface du sol et dans toutes les fissures du rocher, comme on voit le ciment identique de la Brèche osseuse tracer une bande rougeâtre à la limite des anciens rivages. C'est alors que le monastère Saint-George, dont on voit les ruines au-dessus du village de Phonia, fut détruit par les eaux et reconstruit dans la montagne. Ce village aura bientôt disparu, car les eaux continuent à s'élever et elles pourront atteindre une hauteur de 400 mètres avant de trouver une issue vers la plaine d'Orchomène, à moins que les chasma ne soient ouverts par la pression ou par quelque tremblement de terre. Il paraît, d'après les anciens et les modernes, que ces intermittences dans l'abaissement et l'élévation du lac coïncident avec les tremblemens de terre. Ératosthène, cité par Strabon, dit « qu'il arrivait parfois que, par l'obstruction des chasma, l'eau inondait « la plaine et que, lorsqu'ils étaient rouverts, elle la quittait subitement pour aller « grossir le Ladon et l'Alphée. De là vient qu'une fois les environs du temple « d'Olympie furent inondés au moment où les marais se trouvèrent à sec. » Strabon[1] ajoute qu'à une autre époque, des tremblemens de terre ayant fait écrouler les parois des chasma par où les eaux s'écoulaient, les sources du Ladon furent complétement interceptées.

Cavités intérieures et Képhalovrysi. Après avoir étudié l'entrée dans les montagnes des cours d'eau souterrains de la Morée, nous allons les examiner à leur sortie. On nomme Képhalovrysi, les débouchés de ces grandes eaux souterraines. Ce n'est pas seulement leur volume qui les distingue des autres sources, mais encore leur intermittence irrégulière et leur égalité en toutes saisons.

La position des Képhalovrysi nous a paru déterminée par des circonstances géognostiques : dans les montagnes, comme aux sources du Ladon, à celles du Buphagus[2], près de Karitæna, et dans plusieurs autres lieux, elles percent au-dessus des couches marneuses situées à la partie inférieure de la grande formation de la Craie et du Grès vert ; mais les plus nombreuses et les plus volumineuses s'ouvrent, ou sur le littoral, ou dans la plaine sur la courbe horizontale qui dessine les anciens rivages de la période tertiaire. Lorsque les Terrains tertiaires manquent, comme dans l'Argolide, ou plutôt que leur niveau est inférieur à la surface de la mer, les Képhalovrysi percent à quelques mètres au-dessus de son niveau, au milieu des Terrains détritiques et des alluvions anciennes, comme à Lerne, à l'Érasinus et aux magnifiques sources de Skala, dans l'Hélos; quelquefois même ils jaillissent au-dessous du niveau de la mer, comme à l'Anavolo, près Astros, aux environs de Candia, et dans plusieurs autres lieux du rivage Argolique.

1. *Lib. VIII, cap.* 9.

2. Nous nous servons des noms anciens par nécessité, ces rivières n'ayant plus de noms modernes connus.

Le fleuve sous-marin de l'Anavolo, mentionné par Pausanias sous le nom de Dine, présente le plus beau phénomène de ce genre : à 3 ou 400 mètres du rivage on voit, dans un temps calme, quoique la mer ait 8 à 10 mètres de profondeur, les flots dessiner de grands arcs concentriques autour d'une partie très-bombée, et les Sables du fond bouillonner sur une étendue considérable. Le rivage présente un affaissement concentrique d'une centaine de mètres d'élévation, creusé dans les flancs de la montagne du Zavitsa ; phénomène dans lequel on ne peut manquer de reconnaître l'enfoncement de cavernes produites par une action non d'érosion, mais de déblaiement, exercée par ce fleuve dans sa course souterraine.

Il eût été d'autant plus important pour nos recherches zoologiques et pour l'explication du mélange, dans un même bassin, des dépôts fluviatiles et marins, de pouvoir recueillir les espèces qui peuplaient ce fond de mer, que ce phénomène est très-commun sur toutes les côtes de la Grèce, et particulièrement dans le golfe Adriatique ; il doit en résulter des amoncellemens coniques de dépôts fluviatiles au milieu de dépôts marins contemporains, tel qu'on pourrait concevoir Montmartre avec ses Gypses et ses ossemens au milieu du Calcaire grossier.

La plaine d'Argos est entourée de ces Képhalovrysi dont les eaux produisent les marais pestilentiels que la fable a personnifiés dans l'hydre de Lerne ; tous sont à peu près au même niveau ; les plus élevés n'ont pas 20 mètres au-dessus de la mer ; tous sortent au milieu de couches brisées, de Brèches et de Poudingues qui appartiennent à l'ancien rivage de l'époque des Brèches et des alluvions anciennes de l'Argolide ; dépôt contemporain de la Brèche osseuse et des alluvions ferrugineuses des vallées de la Morée : il est à remarquer qu'ils jaillissent, non pas en face de l'ouverture des vallées, mais au pied des contreforts escarpés qui s'arrêtent à la plaine (sources de Tirynthe, de l'Érasinus au pied du mont Chaon, de Lerne au pied du mont Pontinus, etc.), comme si les eaux se frayaient plus facilement un passage au milieu des couches fendillées du Calcaire compacte, qu'au travers les alluvions anciennes, fortement cimentées par l'Argile rouge. Ainsi, à la source de l'Érasinus on voit, à n'en pouvoir douter, que le fleuve sortait par les cavernes lorsque les alluvions anciennes se formaient à leur pied, et que ce ne fut qu'à la suite de leur soulèvement et de leur fracture qu'il abandonna ces ouvertures pour se faire jour à 3 ou 4 mètres au-dessous[1]. Il en est de même aux deux principales sources des moulins (Lerne), à celle de Piada et dans toute l'Argolide. Il est cependant quelques-uns de ces fleuves souterrains qui paraissent suivre le berceau des

1. La source de l'Érasinus éprouve des intermittences très-brusques à des époques assez fréquentes pour avoir fait croire qu'elles étaient périodiques. Il paraît certain qu'à l'époque de la descente de Drama-Ali dans la plaine d'Argos elle cessa de couler, ce qui fit dire aux Argiens, comme au temps de Cléomène, que l'Érasinus combattait pour eux. (Hérodote, *lib. VI*, *cap.* 76.)

vallées; dans ce nombre nous citerons comme le plus remarquable, celui nommé Bouilla, au nord de la presqu'île Xili (Laconie); nous l'avons vu, sortant au pied de la falaise et au-dessous du niveau de la mer, repousser entièrement ses flots à plus de 20 mètres : il paraît couler sous les alluvions anciennes qui descendent en nappes depuis l'intérieur de la vallée de Phiniki (Leuce) jusqu'au rivage de la mer. Il est possible, en outre, que dans certaines circonstances la plus grande densité de l'eau de la mer ait contribué à repousser au-dessus de son niveau une partie de ces sources, si nombreuses sur les rivages, si rares dans l'intérieur; nous avons du moins une preuve certaine de ce fait dans le lac d'Ino, près d'Épidaure Liméra, auquel sa singularité avait valu les honneurs d'un oracle : c'est une cavité circulaire de 4 à 5 mètres de diamètre, au milieu des Calcaires compactes fendillés et redressés; elle n'est pas à plus de 100 mètres de distance de la mer, s'élève à peine à 2 mètres au-dessus de son niveau, et quoique sa profondeur soit inconnue (30 mètres de sonde n'ont pu en atteindre le fond), elle est remplie, en toute saison, d'une eau à peine saumâtre.

Il nous semble que les diverses circonstances du phénomène ne permettent de regarder cette source que comme l'une des branches d'un syphon, dont l'autre aboutirait au-dessous du niveau de la mer à une profondeur que l'élévation de 2 mètres des eaux du lac et la différence de densité de l'eau douce et de l'eau salée fixerait à 77 mètres.

Température et nature des eaux dans les Képhalovrysi. Nous avons observé en différentes saisons de l'année les Képhalovrysi des rivages de la Grèce, et nous avons vu avec surprise que leurs eaux conservent la même température, la même pureté et à peu près le même volume après la fonte des neiges, dans la saison des pluies et dans la longue sécheresse de l'été. Lorsque les gouffres des plaines de Stymphale et de Tripolitsa ne reçoivent que des eaux limoneuses et d'un rouge foncé, les sources de Lerne et de l'Érasinus sortent pures et limpides. Leur seul dépôt, encore est-il très-faible, consiste en un Sable calcaire très-fin. On doit en conclure qu'il existe dans l'étendue de leur cours souterrain des lacs très-vastes où se font les dépôts des Sables et des troubles, et que les eaux ont ensuite à traverser des passages étroits qui ne permettent l'accroissement du volume des sources qu'en raison de l'augmentation de la pression. La grande quantité de bulles d'air qui se dégagent au printemps dans les sources de Lerne et de l'Érasinus, indiquent bien cet accroissement de pression dans l'air des cavernes intérieures. Nos observations sur la température des Képhalovrysi conduisent encore aux mêmes résultats. Nous avons pris avec soin et à différentes époques de l'année la température des Képhalovrysi de Vélonidia près du cap Malée, de Scala dans l'Hélos, de Mousto près d'Astros, de Lerne et de l'Érasinus, tous situés à quelques mètres seulement au-

dessus du niveau de la mer, entre les latitudes 36° 30′ et 37° 34′. Leur température a été trouvée la même en toutes saisons et a décru avec l'accroissement de la latitude depuis $18°\frac{5}{10}$ jusqu'à 17°; la moyenne étant $17°\frac{6}{10}$, et il est à remarquer que non-seulement ce résultat moyen est d'accord avec celui donné par la formule de Meyer ($T = 27°,5 \cos.^2 L$) pour la latitude moyenne 36° 57′, mais qu'il en est encore ainsi de chacune des observations séparées.

Si l'on observe que la température des lacs et des torrens des hauts bassins intérieurs n'excédait pas 7° a 8° au mois d'Avril, moment où celle des Képhalovrysi indiquait 17° à 18°, on sera conduit à conclure de la température comme du cours et de la nature des eaux, qu'il existe sous les montagnes de la Morée de vastes lacs et de longs canaux souterrains, résultat auquel l'observation avait également conduit les anciens : « Il existe dans le Péloponèse de grandes cavités dans les entrailles de la « terre, où de vastes lacs se forment par le concours des eaux.[1] »

Lacos ou *petits bassins fermés.* Indépendamment de ces grands bassins sans issue, à formes irrégulières et résultats immédiats du soulèvement des montagnes, il existe des dépressions beaucoup moins étendues et à formes plus régulières sur tous les plateaux, sur les montagnes et principalement dans les cols, mais seulement dans la région occupée par les Calcaires secondaires. Les Grecs leur donnent le nom de *Lacos* (λακκος), quoiqu'ils ne renferment jamais d'eau, du moins pendant l'été. Certaines montagnes à larges sommets en sont tout crevassées comme de dômes volcaniques ou comme la surface de la lune. Il est très-rare que dans les cols on n'en trouve pas un ou plusieurs, suivant leur étendue. Ces Lacos fixèrent d'autant plus notre attention, qu'ils nous offraient sur les montagnes les plus hautes et les plus rocheuses un abri sûr pour l'emplacement de notre tente.

Parmi ces cavités, les unes résultent de la dislocation même du sol et de l'indestructibilité de la Roche qui en forme l'étroite enceinte; mais le plus grand nombre nous paraît provenir d'affaissemens postérieurs, et nous y voyons la confirmation de l'existence des cavernes intérieures. Dans le nombre de ces dernières nous citerons celles que l'on rencontre à chaque instant depuis les massifs trachytiques de Poros jusqu'à l'île d'Hydra et à Cranidi; on en voit au sommet des montagnes, sur leurs flancs, et, ce qui nous a prouvé leur origine récente, au milieu même des alluvions du bassin fermé de Didyme : on trouve à un quart-d'heure au nord-ouest de ce village situé dans le centre d'un joli bassin fermé, une cavité circulaire à parois verticales, dont la profondeur est de 20 à 25 mètres et le diamètre de 2 à 300; les parois ne montrent que des alluvions ferrugineuses, dont les caractères sont les mêmes du fond de l'entonnoir au niveau de la plaine. Toutes ces cavités du pays de Cranidi, ancienne Hermionie, où, suivant les anciens, était la route la plus

1. Diodore de Sicile, *lib. II, cap.* 41.

directe des Enfers, peuvent provenir des phénomènes volcaniques dont cette contrée est sans cesse le théâtre; mais la cause la plus générale du phénomène des Laços est dans l'action des eaux souterraines.

Après la fonte des neiges il se forme, dans les Lacos situés sur les montagnes les plus élevées, de petits lacs que la chaleur et les fentes du rocher ont bientôt taris; il ne reste plus alors que la terre ocreuse dont nous avons souvent parlé, sans avoir encore recherché son origine. En retrouvant cette substance sur les pics les plus élevés et les plus isolés, à la surface du sol et dans ses fissures, mais seulement sur les montagnes formées par le Calcaire secondaire[1], nous nous sommes demandé quelle pouvait être son origine?

Nous croyons avoir reconnu son identité avec le ciment des Brèches osseuses et la gangue du Fer pisolithique et en grains de nos plateaux jurassiques; mais cette comparaison demanderait à être vérifiée avec soin. Elle se dissout avec effervescence et laisse, indépendamment de l'Hydroxide de Fer, un résidu de Silice en petits grains impalpables, avec quelques petits cristaux de Quartz et du Fer en grains; composition qui annonce qu'elle provient de la destruction de nos Calcaires secondaires, tous plus ou moins siliceux et ferrugineux. On rencontre dans quelques localités, au milieu de cette terre rouge, des rognons un peu cristallins et couverts d'aspérités, formés d'un mélange de Spath calcaire et de Carbonate de Trioxide de Fer, fait d'où il résulte qu'une action chimique a concouru à la formation de la terre ocreuse. Nous avons la preuve de l'ancienneté de sa formation à la surface émergée par son abondance dans les alluvions anciennes et les Brèches littorales, et même dans certains dépôts détritiques sous-marins de l'époque subapennine.

On doit supposer, d'après la composition de cette terre, la constance de ses caractères à de très-grandes distances, et surtout sa présence à l'état de pureté exclusivement à la surface du Calcaire secondaire, qu'elle provient de la destruction lente de cette Roche. Cependant, si l'on examine la surface du rocher dans l'intérieur des terres, on la voit recouverte partout par les Lichens et, à l'exception de quelques petites cavités produites, suivant M. le colonel Bory de Saint-Vincent, par un Lichen qui jouit de la propriété de s'assimiler la substance calcaire, on ne voit aucune trace d'altérations qui annonce une action s'exerçant de nos jours. Mais il n'en est pas ainsi des actions antérieures à l'époque actuelle; on en trouve partout des traces dans les érosions dont le Calcaire est sillonné sur les montagnes les plus éloignées de la mer. Nous démontrerons plus tard leur identité avec celles que l'action de l'*aura marina* produit de nos jours sur tout le littoral; action qui

1. On la retrouve sans doute en beaucoup d'autres localités; mais elle y est mélangée de substances étrangères; elle n'a pas l'uniformité de composition qu'elle montre sur toutes les montagnes calcaires : elle n'est pas en place.

corrode et met entièrement à nu la surface du Calcaire dans une certaine zone et se fait sentir encore à d'assez grandes distances pour qu'aucune partie de la surface du Péloponèse ne pût y échapper, lorsqu'il était découpé par la mer de la période subapennine. Nous croyons donc que la terre rouge observée depuis long-temps à la surface de nos anciens plateaux calcaires émergés, est le résultat de leur destruction par l'action de l'*aura marina*, secondée par les divers agens atmosphériques.

Dépôts des anciens bassins fermés.

Ce que nous venons de dire sur la constitution physique de la Morée et sur l'écoulement souterrain des eaux, était nécessaire pour faire concevoir la formation et la dénudation successive des dépôts dans des bassins fermés par de hautes montagnes.

Bassin de Tripolitsa. La plaine de Tripolitsa, dont l'enceinte est encore entière et partout supérieure au niveau alluvial actuel, nous en offrira les premiers exemples. En parcourant sa partie orientale et en suivant la chaîne de collines qui s'étend de Tripolitsa à Tégée, on voit que son sol a deux niveaux bien distincts : l'un, inférieur, est exhaussé journellement par les produits des torrens; l'autre, élevé de 20 à 25 mètres au-dessus du précédent, est formé par les faîtes de petites collines démantelées. On y observe du sommet à la base les couches suivantes :

1.° Des Poudingues en bancs réguliers, formés de cailloux de Calcaires compactes, de Jaspes, de Grès verts, liés par un ciment calcaire. Il est très-difficile de les distinguer des Poudingues du Terrain tertiaire et même de ceux du Grès vert, attendu qu'ils sont formés des mêmes élémens remaniés par les eaux.

2.° Des couches de Sables et Graviers presque entièrement formés de grains de Quartz hyalin ou opaque.

3.° Des Argiles grossières un peu marneuses, brun-rougeâtres, avec Fer phosphaté granulaire.

4.° Enfin, à la partie inférieure des collines et dans les berges des torrens les plus profonds, une masse épaisse de débris du Grès vert (Macigno, Psammite micacée, Argile schisteuse) sans un seul caillou ou fragment calcaire.

On doit conclure de cette coupe que lors des dépôts les plus anciens les montagnes calcaires qui aujourd'hui forment presque exclusivement l'enceinte du bassin étaient revêtues des dépôts du Grès vert; que les alluvions s'étaient élevées à 20 ou 25 mètres au-dessus du niveau actuel, et qu'un lac qui a précipité le ciment calcaire des Poudingues sans former aucun dépôt lacustre bien caractérisé, s'était établi au-dessus de ce niveau. Il est à remarquer qu'à cette époque les eaux du bassin avaient atteint leurs limites supérieures, et auraient pu, du moins dans l'état actuel des choses, s'épancher vers la vallée d'Astros.

La dénudation ou plutôt la destruction presque complète de ces collines s'explique par l'ouverture des gouffres qui desséchèrent la plaine et entraînèrent les matières meubles qui la comblaient. Mais privés de caractères zoologiques, doit-on regarder ces dépôts, jusqu'aux Poudingues inclusivement, comme remontant à l'époque du Terrain tertiaire ou seulement à celle des alluvions anciennes? Nous croyons cette dernière opinion beaucoup plus probable, attendu que dans l'hypothèse contraire rien ne représenterait dans ce bassin les immenses dépôts des vallées que nous allons bientôt décrire. Le phénomène de la dénudation a pu arriver lors du soulèvement des alluvions anciennes et se répéter depuis à plusieurs reprises par le seul effet des tremblemens de terre, comme l'indiquent les petites terrasses d'alluvions plus récentes, au pied des montagnes qui entourent Tégée.

On conçoit d'après ce qui précède, que nous n'avons aucun caractère rigoureux de gisement pour distinguer dans les bassins fermés les alluvions anciennes de celles de l'époque actuelle telle que nous l'avons définie; mais la partie de cette période qu'on peut désigner sous le nom d'époque historique, est déjà assez éloignée de nous pour avoir donné naissance dans tous ces bassins fermés à des modifications sensibles; ainsi on peut conclure de divers passages des auteurs anciens, et surtout de Pausanias, que les alluvions ont produit dans cette période des changemens notables dans la topographie de la plaine.

Le seul torrent qui, par le volume de ses eaux et la masse de ses alluvions, produise des modifications remarquables, est le *Saranda-Potamos*, qui prend son origine dans les montagnes de Vervéna, aux frontières de la Laconie, traverse un long défilé comblé par des alluvions caillouteuses et dont la pente est peu inclinée, contourne les ruines de Tégée et se perd dans le gouffre de Bersova, au pied du Parthénius. Ses alluvions se distinguent par les débris de Schiste, les Quartz hyalins et les paillettes de Mica, des alluvions de tous les autres torrens, qui ne renferment que des Calcaires et des débris du Grès vert; en sorte que l'on peut suivre son cours pendant toute la période historique. Ainsi nous voyons qu'il a nivelé l'emplacement de Tégée, de manière à en faire disparaître les inégalités; qu'il s'est jeté, à une époque bien antérieure, dans le gouffre près Pallantium, comme l'indique l'ancienne tradition sur l'origine de l'Alphée, tradition prise pour un fait réel par Pausanias et le voyageur Gell; nous avons reconnu qu'il s'écoula jusque sur les terres des Mantinéens, soit naturellement, soit par les travaux de l'armée d'Agis (Thucyd., liv. V); faits curieux, dans les détails desquels les bornes de cet article ne nous permettent pas d'entrer.[1]

Les alluvions, depuis 1600 ans, ont entièrement nivelé le sol de Tégée, qui devait être légèrement accidenté d'après la description de Pausanias; dans le nord

1. Voyez le plan que nous avons levé de la plaine de Tripolitsa, 1.re série, Pl. IV.

de la plaine le changement du cours de l'Ophis a préservé Mantinée, dont le sol est encore au niveau qu'il avait lors de la réédification de la ville au temps d'Antigone (260 ans avant Jésus-Christ).

Par suite de l'exhaussement des alluvions, les torrens se transportent successivement d'une partie de la plaine à l'autre. Dans ce moment le Saranda-Potamos est peu éloigné d'abandonner le gouffre de Bersova, pour se porter au nord de la plaine vers les gouffres de niveau inférieur qui entourent Mantinée. Par ce déplacement successif des torrens, qui partout trouvent des gouffres pour les recevoir, le niveau de la plaine se maintient à peu près uniforme.

Bassin de Mégalopolis. Après avoir décrit un bassin entièrement fermé, nous prendrons pour second exemple le bassin de Mégalopolis, qui, fermé pendant les dépôts des Terrains tertiaires et des alluvions ferrugineuses, fut ouvert par une fracture qui laissa un passage libre à l'écoulement des eaux. En lui donnant pour limites, entre Karitæna et les sources de l'Alphée, les parties basses occupées par les alluvions anciennes, il devait former un lac de 25 kilomètres de longueur sur 9 de largeur.

On y remarque des dépôts très-distincts par leur nature et par leur âge. Dans la partie inférieure, vers Mégalopolis, le sol est formé de Marnes bleues ou verdâtres, surmontées d'un dépôt de Lignites bruns; formation lacustre, que nous croyons pouvoir rapprocher, sous le rapport de l'âge, de la formation subapennine. Au-dessus s'étendent, dans quelques endroits, des alluvions sablonneuses, telles que celles de la plaine de Tripolitsa. Dans la partie méridionale de la plaine, qui s'élève très-rapidement, on ne voit plus au-dessus du lit des torrens profondément encaissés que de véritables dépôts d'alluvions torrentielles : ce sont des Sables et des Graviers dans les parties inférieures, et au-dessus des Poudingues bréchoïdes cimentés par beaucoup d'oxide de Fer : leur énorme masse (100 à 150 mètres d'épaisseur) pourrait engager à les regarder comme un diluvium ou le produit d'un transport violent et instantané; mais leur examen détruit cette idée et n'y montre que les produits du temps et des torrens. Ils sont, dans leur partie supérieure, tout-à-fait identiques aux Poudingues rouges des vallées ouvertes, que nous décrirons bientôt, et nous n'hésitons pas à les ranger dans les alluvions anciennes, quoique leur partie inférieure pût être, comme les Marnes de Mégalopolis, contemporaine des dépôts subapennins. Il serait d'ailleurs impossible de concevoir leur formation avec la pente que la fracture de Karitæna donne aujourd'hui à tous les torrens de ce bassin, et l'on voit que c'est au moment où elle se forma qu'eut lieu dans les Poudingues l'excavation des vallées et le déblaiement de la plaine.

Les modifications produites pendant la période historique dans une vallée ouverte, sont bien moins considérables que dans les bassins fermés : rien n'indique

ici que les torrens aient changé de cours, et après vingt-quatre siècles les ruines de Mégalopolis sont à peine recouvertes de quelques pieds d'alluvion.

Près de là est la plaine de Francovrysi, bassin fermé au temps de Pausanias et dont les eaux s'engouffraient pour former de l'autre côté des montagnes les sources de l'Alphée et celle de l'Eurotas. Elle est aujourd'hui entièrement comblée par les alluvions, et les eaux torrentielles de l'hiver franchissent les cols pour descendre dans les vallées inférieures.

Au nombre des bassins fermés qui ont achevé d'être comblés dans la période historique, nous pouvons citer encore la plaine de Stényclaros, partie supérieure de la vallée de la Messénie. Elle se trouve aujourd'hui de niveau avec la barrière des rochers qui la séparent de la vallée inférieure, et la nature tourbeuse du sol, son nom moderne *Laki*, ainsi que les marais qui y existent encore, prouvent qu'elle dut former un lac antérieurement à la période historique.

Dépôts des vallées torrentielles et des plateaux.

Parmi les alluvions qui encombrent aujourd'hui le lit des vallées ouvertes de la Morée, les unes sont évidemment antérieures au dernier soulèvement qu'elle éprouva ou à l'époque actuelle; les autres, beaucoup moins puissantes, appartiennent, par leur position et leurs caractères, aux dépôts qui se forment encore aujourd'hui.

Les *Alluvions anciennes*, dont nous parlerons d'abord, peuvent remonter à une époque géogénique plus ou moins reculée; cependant, si nous remarquons que presque toutes les vallées de la Morée ont une pente très-rapide qui aboutit à la mer, et que celles dont la pente est plus douce n'étaient pas à découvert lors du dépôt du Terrain tertiaire, nous devrons penser que les alluvions contemporaines de ce Terrain ont dû être détruites lors des soulèvemens qui le mirent à nu, et que celles que nous voyons aujourd'hui sont le produit de l'époque intermédiaire entre l'apparition des Terrains tertiaires et le faible soulèvement qui marque dans la Grèce le commencement de la période actuelle.

Les torrens qui descendent vers la mer, soit de la chaîne Achaïque, soit des montagnes de la Laconie et de l'Argolide, ont une pente énorme, qui dépasse souvent 5° à 7°, et atteint jusqu'à 15° dans certaines localités (la presqu'île du cap Matapan, etc.). Les alluvions encombrent les lits de ces vallées torrentielles à une grande hauteur, et c'est au milieu de leurs masses que les torrens actuels creusent leur lit. Quand la vallée est évasée, les alluvions anciennes forment plusieurs gradins correspondans sur les deux versans, comme si le lit moderne du torrent s'était abaissé à plusieurs reprises. Les alluvions descendent vers la mer avec une pente assez régulière; mais arrivées sur le rivage, au lieu de se raccorder par une pente

douce avec le niveau de la mer, elles se soutiennent à 15 et 20 mètres d'élévation, formant un rivage abrupte des deux côtés de l'ouverture du torrent. Ce fait, particulièrement remarquable dans toute l'Argolide, depuis les torrens près d'Astros et des moulins jusqu'à ceux de Candia, de Kastri et d'Épidaure, nous paraît la preuve d'un exhaussement récent du sol de la Morée.

Ces alluvions se composent uniquement de terre rouge et des Roches qui appartiennent à chaque vallée; mais leur nature varie suivant la place qu'elles occupent : au pied des grands escarpemens, principalement dans les cirques à la naissance des vallées, elles ont tous les caractères des dépôts détritiques; on y trouve, au milieu de beaucoup de terre rouge, des fragmens anguleux de plus d'un mètre de longueur, très-peu de fragmens arrondis et aucune trace de couches distinctes.

Vers les plaines et au bord de la mer, les fragmens sont moins anguleux; la terre rouge est plus rare, et des zones de Sables, de Graviers ou de Cailloux de volume homogène, indiquent une succession de temps et de conditions d'équilibre entre la puissance et les dépôts des torrens.

Dans la partie moyenne des vallées, et quelquefois jusqu'au bord de la mer, il y a un mélange constant des débris détritiques qui proviennent des pentes latérales et des véritables produits du torrent, dont les caractères sont fort différens. Enfin, dans quelques localités (les côtes de l'Achaïe, etc.), les alluvions sont principalement formées des débris de Poudingues du Terrain tertiaire ancien, et alors les véritables Galets et Sables marins y dominent.

On voit, d'après ce qui précède, qu'il serait impossible de considérer ces immenses amas rougeâtres qui comblent les vallées de la Grèce comme le résultat d'une catastrophe instantanée ou d'un diluvium, quoique la grande masse des débris détritiques, de terres rouges et de fragmens anguleux de toutes dimensions annonce que de fréquens tremblemens de terre, des fractures de rochers et des pluies tropicales accompagnèrent leur formation, soumise d'ailleurs dans son ensemble aux lois qui partout régissent cet ordre de phénomènes. Dès-lors le creusement de ces dépôts par les torrens de notre époque, et leur élévation en falaises sur le bord de la mer, ne peuvent s'expliquer que de deux manières : ou par la destruction d'une partie de l'ancien rivage par l'action de la mer, action qu'on serait obligé de supposer violente et anormale pour qu'elle pût détruire ce qui a été créé sous l'influence de l'action régulière; ou par l'exhaussement du sol à une hauteur de 20 à 25 mètres depuis le dépôt de ces alluvions.

Il est facile de voir que dans les deux cas il y aurait production de falaises dans les alluvions anciennes et creusement du lit du torrent dans sa partie inférieure par suite de l'accroissement de sa pente. Mais l'hypothèse de soulèvemens successifs pouvant seule rendre compte des lignes de Pholades que l'on remarque à la surface

des alluvions anciennes près de Nauplie et dans la Laconie (plaine de Lebetsova), ainsi que des terrasses successives dans les alluvions d'une même vallée, c'est elle que nous devons adopter.

Les *alluvions des plateaux* présentent quelques phénomènes particuliers et se rapprochent par leur nature de ce que l'on a appelé produits diluviens. Le plus remarquable de ces dépôts est celui qu'on observe depuis Arcadia jusqu'à Navarin, à la surface des derniers gradins du Terrain tertiaire; il est composé de Sables et de Graviers anguleux, fortement colorés en rouge. La même contrée renfermant de véritables alluvions, dans des vallées basses creusées au milieu du Terrain tertiaire et dans les hautes vallées des monts Mali, le diluvium des plateaux pourrait n'être que le produit de leur destruction lors des soulèvemens très-récens qui ont précédé l'époque actuelle de la Grèce.

Dans la Laconie, le plateau inférieur de Lebetsova près du gisement de l'Ophite nous présente encore les débris d'une alluvion formée en grande partie de débris euritiques; mais ici on est, à n'en pouvoir douter, sur la limite d'un ancien rivage; les blocs calcaires roulés, mais encore adhérens au pied des collines, portent les traces des Pholades.

Dans la presqu'île Monembasique, les alluvions anciennes, toujours d'un rouge foncé, descendent en grandes nappes du pied des montagnes vers la côte occidentale, où elles forment des falaises escarpées; elles sont uniquement composées de débris schisteux et de terre rouge, sans un seul fragment calcaire, quoique toutes les crêtes des montagnes soient composées de cette Roche; exclusion que nous ne saurions expliquer, quoique nous ayons reconnu, à l'occasion des bassins fermés, que les Roches calcaires étaient infiniment moins destructibles que les Schistes.

Les plateaux tertiaires du rivage nous ont donné le moyen de constater la position relative des alluvions anciennes et du Terrain tertiaire. Dans l'Argolide, au pied de la forteresse de Nauplie (Ichtkalé), elles reposent sur un Calcaire sablonneux et contiennent dans leur partie inférieure de gros Strombes roulés par la mer (*Strombus mercati*), que M. Deshayes regarde comme devant provenir du Terrain subapennin. Dans leur partie moyenne, elles renferment l'*Helix algyra*, et à la partie supérieure, des débris de poteries en très-grande quantité.

Dans la Messénie, et surtout dans la Laconie, depuis le cap Matapan jusqu'à Chimova, nous les avons vues recouvrir le Terrain tertiaire subapennin, avec lequel elles semblent alors s'unir; les Poudingues d'alluvion ne se distinguant de ceux du Terrain tertiaire que par l'absence des galets et la plus grande abondance du Fer; mais, en outre, dans les mêmes localités, des alluvions ferrugineuses, qui ne nous ont pas paru différer des précédentes, comblent les vallées creusées dans le Terrain

tertiaire, qui aboutissent à la mer et sembleraient, d'après cela, appartenir à une époque plus récente, quoique très-éloignée de l'époque actuelle.

On ne peut douter qu'il n'existe en Morée des dépôts d'alluvions d'époques très-variées; mais le plus remarquable par son grand volume et sa nature ferrugineuse, celui qui comble les vallées et forme des talus sur les anciens rivages, nous paraît avoir suivi la première dislocation du Terrain tertiaire subapennin et être contemporain de la Brèche osseuse, avec laquelle il se confond.

Alluvions de la période actuelle. Dans les vallées torrentielles et sur les plateaux d'alluvion dont nous venons de parler, il n'y eut depuis le commencement de notre période que destruction; les débris entraînés par les torrens ont formé sur les bords de la mer des deltas de Sables et de Cailloux, dont la pointe s'avance en face du débouché du torrent; il en résulte une configuration du littoral tout-à-fait singulière. Ainsi, sur la côte de l'Achaïe, ce sont des caps et non des anses ou des ports qui répondent à l'ouverture des vallées. Les torrens, à leur débouché dans les plaines, déposent une énorme masse de débris qui, s'entassant en plus grande quantité vers le centre de l'ouverture de la vallée que sur les parties latérales, lui donnent une forme bombée, toute opposée à celle des vallées où coulent des cours d'eau réguliers.

Chaque torrent, chaque ville antique des vallées de la Morée, donneraient lieu à des observations sur les progrès des alluvions depuis les temps historiques; mais dans un pays aussi accidenté les résultats seraient si différens, à raison des localités, qu'ils n'offriraient qu'un faible intérêt.

Phénomènes récens dans la vallée de l'Eurotas. Ne pouvant décrire les produits de cette période dans toutes les grandes vallées, telles que celles de l'Alphée, du Pamisus et de l'Eurotas, qui n'ont qu'en partie les caractères des vallées torrentielles, nous nous contenterons de signaler rapidement les faits remarquables que présente la vallée de l'Eurotas.

Depuis le soulèvement et la dénudation du Terrain tertiaire, la vallée de l'Eurotas présente quatre bassins étagés : le plus élevé, au nord de Mistra, communique par des gorges avec le bassin principal qui de Sparte s'étend jusqu'aux montagnes du Lycovouno; un troisième bassin comprend toute la plaine de Hiéraki, et les marais de l'Hélos forment le quatrième. Les deux premiers paraissent avoir été mis à découvert dès les premiers soulèvemens du Terrain subapennin; le troisième était encore sous-marin, comme on en peut juger à la nature et la disposition des matières alluviales; son entier desséchement ne doit dater que du soulèvement des alluvions anciennes; et enfin, les marais de l'Hélos sont le produit de l'époque actuelle.

La destruction du Terrain tertiaire a été telle dans toute cette vallée, qu'il n'en

est resté que des lambeaux dans les parties les plus élevées. Des dépôts d'alluvions ou lacustres ou terrestres ont rempli les cavités qui venaient de se former et ont disparu à leur tour pour faire place à des dépôts plus récens encore.

Le plus ancien dépôt postérieur au Terrian tertiaire que nous ayons trouvé dans cette vallée, est l'amas détritique qui forme un talus de 40 à 50 mètres d'élévation, appuyé au grand escarpement de Calcaires dolomitiques qui flanque le pied du Taygète; il est formé de débris de toute grosseur, unis par le ciment rougeâtre dont nous avons déjà parlé. Des infiltrations calcaires et ferrugineuses lui donnent une grande cohésion. A sa base, le dépôt détritique se confond avec des alluvions plus récentes, quoique antérieures à l'époque actuelle, et à sa partie supérieure il est recouvert de débris récens.

Ces amas d'agglomérats ferrugineux se sont formés au pied des rivages escarpés soit des lacs, soit de la mer, et dans les vallées pendant toute la période qui a suivi le dépôt subapennin; et ils se poursuivent dans l'époque historique avec des caractères toujours identiques. Nous pensons que ceux du bassin de Sparte ne reposent que sur le sol tertiaire déjà dénudé par un premier soulèvement, et qu'ils sont contemporains des alluvions ferrugineuses des vallées et des Brèches osseuses des anciens rivages.

A la surface de ce dépôt ferrugineux, et surtout dans des excavations qui le sillonnent, on trouve à l'ouverture des gorges de Mistra et de Paroria un Terrain de transport très-remarquable par ses produits : il se compose d'un amas incohérent de couleur grisâtre, formé de fragmens de Roches schisteuses et de Sables quartzeux, enveloppant des blocs d'Anagénites qui ont souvent plusieurs mètres de diamètre. Cet aggloméré contraste bien par sa couleur et sa nature (il n'est pas effervescent) avec les alluvions anciennes, formées de terres ocreuses et de Calcaires, au milieu desquelles il repose, comme on le voit dans le lit de la Pantalimonia et au milieu même de la ville de Mistra.

Les blocs, répandus en grand nombre à la surface du sol, sont distribués en traînées à partir de l'ouverture de la gorge jusqu'à la distance de 1500 à 2000 mètres et ne peuvent manquer de fixer l'attention, autant par la beauté de la Roche (Anagénite verte à Quartz rose) que par son étrangeté au milieu des alluvions de la vallée. Nous avons dit (chapitre des Terrains primordiaux) que ces blocs ne pouvaient provenir que du sommet de la chaine et que les anciens les employaient à faire des meules, dont les fragmens brisés ou ébauchés, répandus autour de Mistra, indiquent la position d'Alésia, où, suivant Pausanias, la meule fut inventée, en sorte qu'une observation minéralogique nous a fixé sur la position de cette ville ancienne. Ce phénomène des blocs erratiques ne paraît pas limité à la gorge de Mistra; on trouve des blocs aussi volumineux, mais de natures diverses, jusqu'au-dessous

d'Amyclée. On voit, à n'en pouvoir douter, qu'ils ont été lancés dans la plaine par les fentes étroites des vallées torrentielles, à une époque que l'on ne peut porter au-delà du commencement de la période actuelle.

Les environs de Mistra montrent les résultats d'une catastrophe encore plus récente et dont l'histoire nous a conservé le souvenir. Si on remonte les collines au nord de la ville, dans la direction du beau Cyprès de Stavro, que tous les voyageurs vont admirer, on trouve à la surface du sol des éminences qui, par leur forme étrange, ne pouvaient manquer d'attirer les yeux d'un topographe. Le sol, formé de Schistes alumineux, profondément ravinés, est recouvert de grandes masses de débris entassés en collines qui, par leurs formes et leur désordre, annoncent un éboulement récent : ce sont des Calcaires siliceux, des Quartzites, des Schistes de diverses natures, entassés confusément; les fractures sont encore fraîches et les arêtes vives, et en s'écartant du lieu où les principales masses sont tombées, on voit de moindres débris dispersés sur les alluvions récentes et sur la terre végétale elle-même. Ces masses reposent au pied d'une des pentes les plus rapides de la chaîne qui conduit au sommet du Paximadi, et on ne peut douter qu'elles n'en aient été détachées dans le cours de la période actuelle.

Si l'on rapproche ces observations des récits des anciens sur le célèbre tremblement de terre qui, 469 avant Jésus-Christ, renversa Sparte de fond en comble, ouvrit des gouffres nombreux dans la Laconie et *fit crouler un sommet du Taygète*, faits constatés par Cicéron, Plutarque, Strabon et Pline, auteurs dont le premier indique même la forme du sommet écroulé[1], on ne pourra douter que nous n'ayons retrouvé, après vingt-trois siècles, les débris de cette grande catastrophe.

Récapitulation. Nous pouvons résumer ainsi les principaux faits contenus dans ce premier article :

La Morée, par une succession de soulèvemens postérieurs au dépôt du Terrain tertiaire, s'est élevée de près de 300 mètres; l'Argolide seule ne paraît pas avoir participé à la totalité de ce mouvement.

La Morée et toute la zone occupée par les formations secondaires du midi, renferment une grande quantité de bassins fermés, dont l'origine est antérieure au Terrain tertiaire subapennin. Les causes qui s'opposent à ce que ces dépressions soient comblées ou par les eaux ou par les alluvions, ne résident point dans les phénomènes atmosphériques, mais dans la constitution géognostique du sol.

De grands lacs et des canaux souterrains conduisent les eaux à travers les montagnes, depuis les bassins fermés jusqu'au niveau des plaines tertiaires et quelquefois au-dessous du niveau de la mer.

1. « *Cum et urbs tota corruit et ex monte Taygeto extrema montis quasi puppis avulsa est.* » (*Cic., de divin., lib. I; Plutarch. in Cimone; Strab., lib. VIII.*)

Ces lacs et ces conduits souterrains sont les résultats nécessaires des dislocations de la grande formation de la Craie et du Grès vert, et de l'écoulement des eaux de l'intérieur; ils n'exigent, pour l'explication de leur existence, l'action d'aucun autre agent et présentent tous les phénomènes des cavernes à ossemens.

Les bassins fermés contiennent des dépôts d'alluvion depuis la période tertiaire subapennine inclusivement jusqu'à l'époque actuelle; aucuns d'eux n'ont les caractères de dépôts marins. L'ouverture, à travers l'enceinte de ces bassins, de chasma souterrains, comme dans la plaine de Tripolitsa, ou de fentes extérieures, comme dans la plaine de Sinano, les a dénudés et permet d'étudier la succession des dépôts.

Indépendamment des grands bassins sans issue, il en existe de plus petits et de plus réguliers au sommet des montagnes et dans les cols; leur formation paraît due à des affaissemens plus récens.

Une terre rouge calcarifère et ferrugineuse se rencontre jusqu'aux sommets des pics les plus élevés, mais seulement à la surface des Calcaires secondaires. Nous croyons devoir attribuer sa formation à la décomposition des Calcaires secondaires par l'*aura marina* et les agens atmosphériques.

Cette terre rouge est le ciment des Brèches osseuses des rivages, comme des cavernes de l'époque actuelle; elle préexistait, sur la surface émergée, aux dépôts des alluvions anciennes et même des Marnes subapennines.

Les vallées torrentielles ne présentent que des alluvions ferrugineuses qui tiennent à la fois des caractères des dépôts détritiques et des dépôts d'alluvion.

La formation de cette grande alluvion ferrugineuse, que nous croyons contemporaine des Brèches osseuses et des talus détritiques des anciens rivages, est postérieure à celle du Terrain subapennin et même à certaines vallées creusées dans sa masse; mais il existe en outre en Morée des dépôts d'alluvions d'époques et de nature très-différentes.

Le sol de la Morée a éprouvé un exhaussement général de 20 à 25 mètres depuis le dépôt de l'alluvion ferrugineuse; dans quelques localités, les terrasses inférieures qui découpent le rivage présentent un Terrain de transport diluvial.

Les effets de l'époque actuelle se réduisent en général au comblement de quelques bassins fermés, à l'exhaussement des vallées inférieures et à l'accroissement des deltas littoraux.

ARTICLE II.

Phénomènes littoraux.

---

*Action de la mer et de l'*Aura marina *sur les rivages de la Grèce.*

Les faits relatifs à l'action destructive de la mer sur les rivages doivent précéder la description des dépôts littoraux, comme l'action des eaux terrestres a précédé la description des dépots continentaux. Dans un Mémoire publié en 1831[1], nous exposâmes les divers phénomènes qui résultent de l'action de la mer et de l'*aura marina* sur les Roches calcaires, l'analogie qu'ils présentent avec les phénomènes que nous avions observés sur les anciens rivages de la période tertiaire, et nous en conclûmes que les causes actuelles devaient seules rendre compte de faits qu'on avait attribués à des actions étrangères à celles qui s'exercent de nos jours.

La plupart de ces faits étaient alors nouveaux, et les conséquences que nous en déduisions étant contraires aux opinions émises par un de nos premiers géologues, nous devions attendre avec impatience le moment où nos observations seraient de nouveau constatées. Aujourd'hui que ce résultat est obtenu par les recherches de MM. Constant Prévost, Ch. Lyell et Christie, sur l'Italie, Malte et la Sicile, nous pouvons présenter les mêmes faits, mais plus développés et avec une confiance plus entière.

Les calmes si fréquens dans les mers de la Grèce, principalement pendant les mois d'été, permettent de s'approcher sans danger des rivages les plus escarpés : on voit alors se dessiner à leur surface inférieure des zones ou bandes horizontales de diverses couleurs (voyez Pl. VII, fig. 5, 2.e série); une bande d'une teinte sombre s'élève immédiatement au-dessus des flots; des aspérités, des fentes, des cavernes, contribuent à la faire paraitre d'un noir plus intense; sa base est revêtue d'un enduit verdâtre dont la nature semble être végétale; au-dessus la teinte s'éclaircit, mais la transition avec la zone qui lui succède est toujours bien prononcée. Celle-ci a la couleur de la Roche qui forme le rivage; elle est en général d'un blanc éblouissant, quelquefois jaune paille, rouge de sang ou fleur de pêcher sur les rivages de Laconie composés de ces diverses variétés de Marbre. Au-dessus paraît une zone d'un gris uniforme, quelle que soit la nature de la Roche. Indépendamment des *Lepra* ou autres Lichens, la végétation terrestre commence à y dessiner quelques taches verdâtres; enfin, à une hauteur d'autant plus grande que le rivage est plus exposé à la violence du flot, hauteur qui dépasse rarement 35 à 40 mètres, se déploie la végé-

1. Journal de géologie, Février 1831.

tation d'un vert particulier, propre aux rivages de la Méditerranée. Ce sont ces diverses zones, entre lesquelles se partage la sphère d'action de la mer et de l'*aura marina*, que nous allons décrire avec quelques détails.[1]

Zone du flot. Nous désignerons la zone inférieure sous le nom de zone du flot; elle comprend tout l'espace sur lequel s'exerce l'action directe de la vague et varie par conséquent en grandeur dans diverses localités, suivant que cette action a plus ou moins de puissance; elle s'étend à quelques mètres au-dessus et au-dessous de la mer dans son état de repos ou à son niveau moyen; elle montre dans sa partie sous-marine un talus ou gradin en pente très-faible qui, depuis le rivage, descend en s'avançant au large et se termine brusquement par un accroissement subit de profondeur. Ce gradin sous-marin existe à peu près partout où le rivage est rocheux, ainsi qu'en avant des falaises meubles dont la mer baigne encore le pied; cependant il est quelquefois masqué par les talus d'éboulement et est à peine sensible sur les côtes faiblement inclinées, parce qu'il se confond avec leur prolongation sous-marine. Dans les Marbres et Calcaires compactes il atteint à peine 4 à 5 mètres, et sa surface est couverte d'aspérités rugueuses, de parties rongées, qui tiennent à peine au rocher dans lequel pénètrent des cavités sinueuses, disposées suivant les plans des fissures. Mais dans les localités où des Roches facilement destructibles, comme le Calcaire tertiaire et le Grès vert et ses Marnes, forment le rivage, on voit le gradin sous-marin s'étendre fort loin en avant de falaises à peu près verticales.

Ainsi à Marathonisi les falaises du Terrain tertiaire ont plus de 60 mètres de hauteur, et on peut s'avancer à plus de 200 mètres en mer sans perdre pied. Il en est de même à la côte nord d'Égine, et surtout à Modon : là, nous promenant en bateau à la surface de cette terrasse sous-marine, nous l'avons vue s'étendre à plus de 300 mètres du rivage, s'incliner par une pente insensible, puis s'enfoncer rapidement à une grande profondeur. On voit le fond criblé d'entonnoirs, dans lesquels le flot et les courans semblent faire l'effet d'une tarière; la surface est quelquefois à nu et montre les tranches des couches du Grès vert; plus fréquemment elle est revêtue d'une vase molle argilo-calcaire. Ainsi ce n'est pas un talus de débris étalés par le flot, mais le résultat d'une action destructive long-temps prolongée.

Un effet aussi grand et aussi durable, car la mer sape encore le pied des falaises, ne peut être attribué qu'à l'action combinée du flot et des courans; l'action seule du flot tend sans cesse à s'annihiler; mais le courant de l'Adriatique, accru par les vents d'ouest et de sud-ouest qui règnent une grande partie de l'année, pénètre avec force entre Modon et Sapience, et balaie le pied des falaises depuis Modon jusqu'au cap Gallo.

1. Nos observations ne s'appliquent, toutes les fois que nous n'avertissons du contraire, qu'aux Marbres et aux Calcaires compactes, qui forment la majeure partie des rivages de la Grèce.

Il en est de même à Égine[1], où le Terrain tertiaire, qui descend en pente douce vers la mer, a été découpé en falaises de 20 à 25 mètres de hauteur par la destruction des couches sablonneuses inférieures, et a laissé au loin ces écueils qui défendent l'approche de l'île et dont Pausanias fait honneur à la prudence d'Éaque.

Il est très-remarquable de voir que dans la fond des golfes, comme à Gythium près Marathonisi et sur la côte opposée aux rivages d'Acria, où il n'existe que de très-faibles courans littoraux, la mer batte encore le pied de la falaise, et que son action destructive soit encore en progrès. On doit en conclure, sans aucun doute, le peu d'ancienneté de l'établissement de la mer dans ses limites actuelles.

Le gradin sous-marin se termine du côté du rivage par un sillon plus ou moins prononcé, suivant la nature de la Roche : lorsqu'elle est formée de bancs de Brèche ou Poudingues, il acquiert une grande profondeur, comme au-dessous de la Palamide, près de Nauplie. Le flot, à partir de sa limite supérieure, désagrège le Poudingue, le mine profondément et pénètre en dessous jusqu'à la distance de 8 à 10 mètres; il en résulte fracture de la partie qui surplombe et quelquefois des ouvertures par lesquelles le flot s'échappe, après avoir pénétré au-dessous de vos pieds.

Dans les falaises de Roches très-destructives, comme dans le Terrain tertiaire, le sillon est aussitôt détruit que formé, mais les couches solides restent en surplomb, comme les bancs d'Huîtres de Marathonisi. Dans les Marbres et les Calcaires compactes, si les rochers sont peu inclinés et que la lame puisse y déferler, le sillon se manifeste par un petit talus au pied de la surface cariée que nous allons bientôt décrire, et si le rivage est très-abrupte, par une ligne de cavernes et de cavités.

Le cap Grosso[2] (voyez la vignette qui termine le présent chapitre) et les environs de Navarin sont les localités de cette nature où le phénomène des cavernes et cavités littorales s'est présenté à nous de la manière la plus remarquable.

Ce cap présente dans sa structure une des singularités les plus grandes que nous ait offertes la Morée : c'est un rocher de Marbre gris, d'une lieue de longueur, élevé de 200 mètres au-dessus de la mer, coupé verticalement soit du côté de la mer, soit de celui de la terre, et en outre tronqué horizontalement à son sommet, en sorte que, vu de face, on dirait une muraille blanche avec une bande noire à sa base. Il est rare qu'on puisse en approcher sans danger, la rencontre de vents opposés des golfes de Messénie et de Laconie y excite des tempêtes fréquentes, et un courant rapide longe ses bords, où il n'y aurait, en cas de naufrage, aucune espérance de salut. Dans un premier voyage nous fûmes obligés de nous tenir au

1. Voyez la description d'Égine, page 251.

2. Il est très-probable que le cap Grosso a dû à ses cavernes le nom de Thyrides (fenêtres, ouvertures), qu'il porta dans l'antiquité.

large, et nous ne pûmes que reconnaître l'existence de cette ligne de cavernes et de cavités qui règne au niveau du flot et dans lesquelles la mer, en s'engouffrant, imitait le bruit lointain du tonnerre ou de l'artillerie. Plus tard, au mois de Juin, un calme parfait nous permit de suivre le pied de cette énorme masse et de pénétrer dans l'intérieur de l'une de ses cavernes, peuplée de colombes, comme au temps d'Homère.[1]

Cette zone noire, que nous apercevions de loin, était formée par une suite de cavernes et de cavités qui se réunissent en un sillon à peu près continu. Les cavernes ne diffèrent des cavités que par des dimensions plus grandes; les unes et les autres répondent à des lignes de fissures croisées en différens sens, qui, secondant l'action mécanique du flot, paraissent la cause la plus puissante de la formation des cavernes littorales.

L'intérieur de la caverne présente les circonstances suivantes : la Roche est un Marbre gris en bancs à peu près verticaux; la partie inférieure de la voûte a des parois lisses et arrondies; la partie supérieure est anguleuse et inégale; aucune ouverture ne se fait remarquer ni au sommet ni à la partie la plus reculée, où le roc est à nu; cependant il y pénètre par les fissures du sommet de la voûte beaucoup de terre rouge qui en colore toutes les parois. En un mot, elle ne diffère des nombreuses cavités à formes irrégulières de la ligne du flot que par des dimensions plus grandes. Le sol, qui s'élève promptement vers l'intérieur, présentait, à la partie la plus reculée, un petit nombre d'Hydrophites, des débris de planches et quelques galets, tous identiques à ceux des parois de la caverne, mais aucun dépôt récent.

Il existe de semblables cavernes à l'entrée du Porto-Quaillo près du cap Matapan; elles ont une grande profondeur et on peut y pénétrer en bateau. Elles nous ont paru le résultat de l'action mécanique du flot sur des Marbres très-fracturés.[2]

Nous pourrions citer un grand nombre d'autres localités où nous avons observé les cavernes littorales : l'une des plus connues et des plus remarquables est l'île de Sphactérie, et surtout le rocher long et étroit qui forme l'entrée de Navarin. Ces îles sont coupées verticalement du côté de la rade et du côté de la mer, et ce côté seul offre une ligne continue de cavernes et de cavités plus ou moins profondes; l'une d'elles a même complètement traversé l'île la plus méridionale, et on peut y passer en bateau, quoique la mer y ait peu de profondeur, comme sur le sol de toutes les cavernes littorales (voy. la Relation, pag. 57 et la vignette du chapitre II).

On doit donc, indépendamment des cavernes d'éboulement produites sur les

1. *Messa*, abondante en colombes. (Homère, Iliade.)

2. La plus remarquable par son étendue s'est affaissée à la suite d'un tremblement de terre dans l'intervalle des deux voyages que nous avons faits au cap Matapan.

flancs des vallées par la destruction de couches peu résistantes, telles que celles des alluvions anciennes de la Morée, et indépendamment des cavernes produites par la dislocation des couches et modifiées par l'écoulement souterrain des eaux continentales, en reconnaître en Morée une troisième espèce, due à des causes toutes différentes et que l'on pourra désigner sous le nom de cavernes littorales.

Leur production nous paraît due à l'action érosive de l'eau de la mer sur les Roches calcaires, action que nous démontrerons par ses effets, et à celle beaucoup plus puissante et toute mécanique exercée par le flot. La première corrode le Calcaire, agrandit les fissures, non-seulement dans la zone du flot, mais à une hauteur bien supérieure, par suite de l'action de l'*aura marina*. Le flot alors agit comme un coin dans les fissures et les cavités déjà formées, et son effet s'accroît par la compression de l'air, qui est telle, comme nous l'avons dit, qu'on peut comparer le bruit produit à des coups de canon. Mais le mode de destruction le plus énergique sur ces Roches traversées de fissures est celui par lequel le flot, après le choc, aspire en quelque sorte par le vide qu'il produit les fragmens peu adhérens; effet que nous avons souvent remarqué sur des maçonneries en pierre de taille.

Ces cavernes littorales devront se retrouver aux anciens niveaux des mers et présenter pour caractères un niveau à peu près constant au pied d'une même chaîne, des parois lisses et arrondies dans leurs parties inférieures, des voûtes anguleuses, point de communications par des galeries ou chambres successives, mais seulement des fissures élargies dans la partie du fond; une demi-voûte coupée par la surface extérieure de la montagne, plutôt qu'une voûte à ouverture étroite, et enfin, pour caractères zoologiques, quelques fossiles marins roulés au milieu des Argiles rouges et des débris détritiques qui seront venus former talus au pied du rivage et combler la caverne.

Les rochers du rivage sont donc creusés partout au niveau du flot; il en résulte ou un sillon ou une suite de cavités et de cavernes à formes particulières, et par suite de cette action prolongée depuis que la mer est dans ses limites actuelles, une table sous-marine de très-peu de largeur dans les Marbres et les autres Roches dures des rivages de la Grèce, mais beaucoup plus étendue dans le Terrain tertiaire et dans le Grès vert.

Nous retrouverons dans la troisième partie de ce mémoire ces divers caractères imprimés sur les anciens rivages de la Morée.[1]

1. Au nombre des actions destructives exercées au-dessous du niveau de la mer, il en est une, due aux Mollusques, dont les produits, sans doute très-faibles, n'en sont pas moins remarquables; on trouve sur certaines plages (Monembasie) tous les galets et une partie de rochers en place, criblés de petites cavités, comme des alvéoles irréguliers; de ces cavités partent des galeries sinueuses qui se rencontrent et se croisent dans l'intérieur de la Roche calcaire, quelque dure qu'elle

Zone noire ou cariée. Au-dessus de la limite supérieure du flot dans son état de calme, s'étend une bande d'un brun verdâtre, qui paraît noire à une certaine distance; sa hauteur varie suivant les localités : elle s'élève d'autant plus, que le rivage est battu par le flot avec plus de violence. Au cap Matapan elle atteint 7 à 8 mètres : c'est la partie du rivage lavée par la lame après qu'elle a déferlé.

Dans toute cette zone, mais surtout dans sa partie inférieure, les Marbres ou Calcaires compactes sont tellement corrodés, que ce ne sont plus que des branches âpres, contournées, liées entre elles par quelques points, on dirait certains récifs de Polypiers. Vers les points où ces rameaux se rejoignent à la masse du rocher, c'est-à-dire là où il commence à y avoir plus de plein que de vide, les fissures sont très-élargies, des cavités tortueuses pénètrent dans la masse, et la destruction du Calcaire est d'autant plus avancée, qu'on se rapproche davantage du niveau de la mer, où il ne faut plus qu'une faible action pour détruire les parties les plus corrodées et les réunir au talus sous-marin.

C'est à cette hauteur que l'on remarque sur toutes les aspérités aiguës qui recouvrent les rochers une substance d'un brun-noir éclatant, mamelonnée, lisse, plus dure que le Calcaire, à cassure cireuse, rayonnée, légèrement translucide, ayant toute l'apparence d'une fritte vitreuse grenue, distribuée inégalement sur toute la surface. Nous la trouvâmes d'abord dans le golfe d'Égine et nous la crûmes le produit de quelque phénomène local. Depuis, nous l'avons trouvée sur les Dolomies, les Marbres et les Calcaires compactes de tout le littoral, mais seulement dans la zone lavée par la lame. M. Bussy, qui a bien voulu l'analyser, l'a trouvée composée, sur 100 parties, de 87 de Carbonate de Chaux et de 13 de Fer, d'Alumine et de matières organiques. Il résume la discussion de son analyse en émettant l'opinion que ce corps doit être une incrustation de Chaux carbonatée bitumineuse.

Quand on voit cette zone si fortement corrodée et cependant recouverte d'une pellicule légère de matière verte et d'incrustation de Calcaire bitumineux, on se demande si cette action érosive se continue, ou si elle ne daterait pas d'une époque où la mer renferma momentanément quelques principes capables de produire une telle action? On ne conçoit pas, en effet, comment la décomposition pourrait avoir lieu, à moins que cette matière verte, comme la globuline terrestre, n'en fût elle-même l'agent intermédiaire. Pour donner une idée du *facies* de cette singulière substance, nous en faisons représenter un fragment dans la figure 2 de la Planche IX

soit. M. Deshayes, qui a examiné les divers échantillons relatifs à ce phénomène, que nous avons rapportés de Grèce, pense qu'il est dû à une Annelide; ainsi, tandis que les Testacés s'assimilent une partie de la matière calcaire tenue en dissolution dans les eaux de la mer, ces Annelides tendent sans cesse à rétablir l'équilibre dans sa composition, en détruisant les coquilles et les rivages calcaires.

de la 2.ᵉ série, et l'on pourra juger de l'effet général de cette zone noire dans la vue de Pylos prise de Sphactérie (Pl. X de la 1.ʳᵉ série), où M. Bacuet l'a fait fort bien sentir au-dessus de la crête des vagues.

Zone blanche (voyez Pl. VII, fig. 5). En continuant à nous élever, nous entrons dans une zone que la lame brisée ne peut plus atteindre autrement que par une pluie fine qu'emporte le vent; on peut la désigner sous le nom de zone blanche, parce que le rocher est à nu et dépouillé de toute végétation, non-seulement de celle des *Lepra*, mais même de la matière verte. Partout les surfaces sont vives et parfaitement décapées, si l'on peut se servir de cette expression, en sorte qu'entre la partie occupée par la matière verte d'origine marine et celle où commence à paraître la végétation terrestre se trouve une zone entièrement à nu : elle est divisée en tous sens par des fissures très-élargies et, quoique loin d'être aussi profondément cariée que la zone précédente, elle présente de telles aspérités qu'il est difficile d'y marcher et surtout d'y appuyer les mains.

L'examen de la surface montre qu'elle est toute criblée de petites cavités arrondies, de profondeur variée, mais qui ne dépassent pas 6 ou 8 millimètres; elles sont creusées en dessous ou à bords minces et recouvrans; les plus grandes s'observent toujours sur de petites lignes de fissures. Il est important de remarquer que ces cavités se trouvent aussi bien sur les faces verticales que sur celles qui sont horizontales ou inclinées, ce qui montre que la cause première du phénomène est indépendante de la pesanteur.

Les mêmes surfaces présentent encore un phénomène plus intéressant, c'est celui des nombreux sillons dirigés rigoureusement suivant les lignes de plus grande pente. On les voit naître sur chaque arête culminante, creuser et s'élargir en descendant vers l'extrémité du plan incliné. Les arêtes qui séparent les sillons principaux sont elles-mêmes le point de départ de nouveaux sillons, qui convergent de toutes parts vers le fond des premiers, en sorte qu'on ne peut mieux comparer ces surfaces corrodées qu'au plan en relief d'une contrée montueuse.

Les petites cavités qui couvrent toutes les surfaces sont en général plus grandes et plus profondes dans le fond des sillons; enfin, et cette observation est essentielle, pendant que les cavités se montrent sur toutes les faces, les sillons de plus grande pente n'existent ni sur les faces horizontales ni sur les faces verticales.

Un autre effet essentiel à remarquer, à cause des conséquences que nous en déduirons, est la production de l'Hydroxide de Fer, que tous les voyageurs ont pu observer, en nappes d'un rouge d'ocre sur les Calcaires du littoral et dans les fissures les plus petites et les plus récentes.

La cause immédiate de la formation des sillons ne peut nous échapper, car le phénomène se passe sous nos yeux : on voit chacun d'eux se former par la pro-

longation et la réunion des cavités situées sur une ligne de plus grande pente. On peut affirmer, en outre, que le voisinage de la mer est une circonstance nécessaire, puisque le phénomène *en action* ne se présente nulle part dans l'intérieur des terres, pas même dans le voisinage des eaux douces ni sur les hautes cimes neigeuses, et que de plus sa sphère d'action, bien apparente sur le littoral, ne s'étend pas à plus de 40 mètres au-dessus du niveau de la mer et 1500 à 2000 mètres du rivage.

On ne peut guère douter, d'après ces circonstances, que l'*aura marina* (ou les particules du flot emportées par le vent) ne soit la cause première du phénomène; qu'elle agit mécaniquement par imbibition et cristallisation, à la manière des solutions salines concentrées sur les Roches dites gélives, et en outre hygrométriquement, en fixant l'humidité dans les parties qu'elle pénètre. Le Calcaire se trouve ainsi désagrégé par la cristallisation du Muriate de soude et l'évaporation de l'eau d'imbibition.

Cet effet doit sans doute être moindre que s'il était produit par des Sels, qui absorbent, comme le Sulfate de soude, beaucoup d'eau de cristallisation; mais il n'est pas sans résultat. Les cavités se forment ainsi sur toutes les surfaces, et ensuite les eaux pluviales et de rosée créent les sillons, en se dirigeant suivant les lignes de plus grande pente et entraînant les parties désagrégées.

Nous expliquions ainsi ce phénomène d'une manière toute mécanique, ne croyant pas que la réaction du Muriate de Soude sur le Carbonate de Chaux, proposée par Berthollet pour expliquer la formation des lacs de Natron, fût généralement admise; mais un de nos plus savans chimistes et voyageurs, M. Boussingault, nous ayant appris que cette réaction était constante dans certaines circonstances de concentration et de température, nous n'hésitons pas à admettre cette cause du phénomène, qui explique encore mieux et la concentration du Fer et de la Silice par suite de la production de Sels solubles, et les teintes ocreuses qui s'étendent sur tous les rivages à la surface des Calcaires corrodés.

Nous ne croyons pas qu'après ce qui vient d'être dit on puisse supposer que la corrosion de ces Roches littorales date d'une époque antérieure à la nôtre; de ces temps où, suivant quelques géognostes, « des pluies acides lavèrent la surface des « rochers, où des torrens d'eau acide, s'élançant du sein de la terre, dissolvaient « tout sur leur passage, donnaient naissance au diluvium de la vallée du Rhin et « creusaient des vallées. »

Au reste, l'examen des monumens historiques réfuterait cette objection. Partout dans la Grèce les monumens antiques situés dans la sphère de l'*aura marina* portent les mêmes traces d'érosion. Nous citerons comme le fait le plus remarquable de ce genre un petit temple situé sur un cap à la partie méridionale de Salamine: sa construction appartient au style hellénique le plus ancien, et ses matériaux sont

un Calcaire bréchoïde, formé de Tuf et de Marbre blanc; les surfaces sont tellement corrodées, qu'il est difficile de reconnaître les arêtes et les joints de séparation des blocs. Il en est de même d'un temple que nous avons vu avec M. le colonel Bory près le cap Matapan, à l'ancien port de Psamathus. Nous citerons encore Arcadia, située à peu près à la limite de cette action, lieu où elle se montre empreinte sur les rochers base de la citadelle, sur les constructions cyclopéennes, et enfin sur le château du moyen âge qui les surmonte. Dans ces trois positions la grandeur des sillons croît avec l'âge des surfaces à découvert.

Tirynthe, située à 2000 mètres de la mer et à 25 mètres au-dessus de son niveau, paraît très-rapprochée de la limite à laquelle l'action marine peut s'exercer d'une manière sensible. Cependant on voit sur la surface de ses remparts élevés depuis 3200 ans, quelques petites cavités nues et beaucoup d'autres recouvertes de matières vertes ou de Lichens, comme si la mer en avait été jadis plus rapprochée.

Nous allons voir ces mêmes sillons se retrouver dans la Morée vers la limite de tous les rivages anciens; depuis long-temps ils avaient été observés par de Saussure et par M. Brongniart dans diverses parties de l'Italie et des Apennins plus ou moins éloignées de la mer, mais sans qu'on eût reconnu leur relation avec les actions érosives du littoral.

Cet ordre de phénomènes, malgré la petitesse de ses effets, nous semble favorable à l'appréciation du temps, en ce que la cause étant simple et constante, les effets doivent être sensiblement proportionnels au temps; tandis que les autres chronomètres géognostiques, tels que l'épaisseur des dépôts marins ou d'atterrissement, dépendent de causes variées et variables en intensité.

Tout ce que nous venons de dire dans ce paragraphe ne s'appliquait qu'aux Marbres et au Calcaire compacte; les mêmes actions produisent des effets beaucoup plus puissans, mais dont les caractères sont tout-à-fait différens, sur les bancs solides du Calcaire tertiaire : sa porosité et sa désagrégation facile ne permettent d'y reconnaître ni les petites cavités ni les sillons; il se creuse irrégulièrement ou s'enlève par plaques à la surface des monumens; mais comme l'action des autres agens atmosphériques le détruit rapidement, il est difficile de reconnaître ce qui appartient exclusivement à l'action de l'*aura marina*. Ainsi à Égine le temple de Jupiter Panhellénien, construit en Calcaire compacte et en Calcaire tertiaire, est, par son élévation[1], à l'abri de toute action de cette nature sur la première de ces

1. Quand nous avons fixé à 1500 ou 2000 mètres la distance à laquelle s'arrête l'action de l'*aura marina*, nous n'avons entendu parler que de la zone où toute végétation est détruite; car cette action s'étend à une distance infiniment plus grande; on peut même dire que la totalité de la surface du Péloponèse y est soumise. Sir Humphry Davy a observé, à seize lieues de la mer, des flocons d'écume provenant de la mer. On cite à la suite d'une tempête des eaux de pluie qui,

Roches, tandis que les colonnes construites en Calcaire tertiaire sont corrodées dans une partie considérable de leur diamètre.

Phénomènes identiques sur les anciens rivages.

Les anciens rivages que la mer occupa successivement depuis l'époque des dépôts subapennins vont nous montrer tous les phénomènes que nous avons décrits sur les rivages actuels. Quelques-uns de ces faits, tels que l'existence des sillons, des Roches corrodées, des cavernes, avaient été observés, mais attribués à des causes à peu près étrangères à l'ordre actuel. Nous croyons que nos recherches montreront combien il est nécessaire de ne recourir, pour l'explication des phénomènes géognostiques, à de telles causes, que lorsqu'aucune de celles-ci n'aura pu y satisfaire.

Terrasses ou anciens gradins sous-marins. Le phénomène le plus remarquable par son étendue est celui des terrasses à peu près horizontales ou des anciens gradins sous-marins, dont l'existence sur le littoral de la Grèce nous frappa dès notre arrivée (voyez Bulletin des sciences naturelles, Octobre 1829). Ces terrasses, dont le nombre nous a paru varier de deux à quatre, sont faiblement prononcées et n'ont que peu d'étendue sur les Marbres et Calcaires compactes; mais il n'en est pas ainsi à la surface du Grès vert et du Terrain tertiaire.

Tout le plateau entre Coron, Modon et Navarin peut être regardé comme le résultat de la destruction du Grès vert et de ses Marnes, à une hauteur de 250 à 300 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est une terrasse sous-marine, parfaitement caractérisée, au-dessus de laquelle s'élèvent comme des îles les chaînes de Calcaire compacte, de Jaspe et les débris des Poudingues du Grès vert. Il en est encore ainsi du plateau horizontal de même nature qui s'étend de Navarin à Arcadia, parallèlement au pied des monts Mali, et se termine à l'ouest de Gargaliano par un second talus plus bas et plus récent.

L'effet destructif de cette mer ancienne ne se borna pas au Grès vert; la côte de Laconie, depuis l'Hélos jusqu'au cap Malée, était formée par des Roches schisteuses qui supportaient des Marbres et des Calcaires blancs. Aujourd'hui une falaise de 15 à 20 mètres, taillée à pic dans les Schistes par la mer actuelle, se termine par un talus en pente douce, qui supporte le Terrain tertiaire et les alluvions anciennes, comme le fait, en Messénie, le gradin ou la terrasse de Grès vert.

à quarante-cinq lieues de la mer, montrèrent tous les caractères de l'eau marine et donnèrent en Sels 0,003 pour 100 (voyez Mémoires de l'Académie de Manchester, Janvier 1832), et M. le colonel Bory de Saint-Vincent en reconnaît l'action partout où croît le *Roxella tinctoria* (voyez la Flore, n.° 1418), qui en contracte une saveur saline et une propriété hygrométrique très-remarquable.

C'est, en effet, à la surface de ces anciens gradins enfoncés sous la mer par le mouvement de bascule qui souleva les Gompholithes (Terrain tertiaire ancien du nord de la Morée), que se déposa la plus grande partie du Terrain tertiaire subapennin que des soulèvemens plus récens ont mis au jour; en sorte que nous ne voyons le Terrain tertiaire développé sur une certaine étendue que là où des gradins sous-marins avaient été formés par la destruction du Grès vert ou des Schistes. Depuis le cap Malée jusqu'à Argos, où règnent exclusivement les Calcaires compactes formant une falaise de 400 mètres d'élévation, il n'existe de Terrain tertiaire que sur quelques petits talus de 25 à 50 mètres de largeur et dans l'ouverture de quelques vallées. Il en est de même sur les côtes calcaires de l'Argolide, etc.

Ce n'est pas seulement dans ces Roches, les plus anciennes de la Morée, que se remarque le phénomène des terrasses; il est parfaitement prononcé sur le Terrain tertiaire, et annonce que le soulèvement ne s'en est pas opéré d'un seul jet, ni d'un mouvement continu, mais par des mouvemens séparés par de longs intervalles.

Ce phénomène est très-distinct dans l'isthme de Corinthe, comme on peut le voir sur notre carte et encore mieux sur le plan en relief, exécuté par les Vénitiens. En descendant vers le Léchée ou au rivage actuel, on trouve dans la ville même un premier gradin de peu d'élévation, qui contourne la base de l'Acrocorinthe; puis, au-dessous du palais de Kamil-Bey, un gradin beaucoup plus prononcé, tont criblé de cavernes littorales, dont l'une communiquait à la cavité du cirque; et enfin dans la plaine on en descend un troisième, avant d'arriver au bord de la mer. Nous avons cité les gradins qui se dessinent à la base des montagnes d'Aliki, vis-à-vis l'île d'Élaphonisi; à Marathonisi, le Terrain tertiaire est tellement destructible, qu'ils ont probablement tous disparu dans la grande falaise de cent mètres de hauteur, qui forme aujourd'hui le rivage.

La carte fait voir les trois ou quatre grandes marches qui découpent le Terrain tertiaire et les alluvions anciennes, depuis le cap Grosso jusqu'à Kalamata, sur toute la côte occidentale du Magne. A Coron, on voit un premier plan bien distinct, sur lequel était située, suivant nous, l'ancienne Asine; puis au-dessus le plateau du Grès vert.

La côte de Messénie, entre le pied des monts Mali et la mer, montre plusieurs de ces terrasses; la plus étendue est celle qui, recouverte de Terrain tertiaire, borde le pied des montagnes; au-dessous, on voit le Grès vert percer dans tous les torrens. Une seconde terrasse, d'un niveau inférieur, commence au-dessous de Gargaliano, dominée par un escarpement de vingt-cinq à trente mètres, taillé dans le Terrain tertiaire et tout criblé d'anciennes cavernes littorales.

Cavernes et érosions des anciens rivages. Les anciens rivages de la Morée,

situés à l'extrémité supérieure des terrasses que nous venons de signaler, montrent les cavernes et tous les phénomènes d'érosions du littoral actuel. Nous avons déjà décrit la caverne ou plutôt la grande cavité comblée par les alluvions anciennes, que l'on observe derrière Nauplie, à la limite supérieure des Terrains tertiaires. Il en existe de semblables à l'extrémité de deux contre-forts au nord d'Épidaure-Liméra; le Terrain tertiaire, revêtu d'alluvions anciennes, vient en affleurer le pied sans y pénétrer. On remarque aussi les petites cavités que nous avons signalées dans la zone du flot, quoique les aspérités aient pour la plupart disparu. Les grandes cavernes de l'Érasinus, au-dessous desquelles s'étendent les nappes de Brèches ferrugineuses qui règnent autour de la plaine d'Argos, nous paraissent encore dues à l'action de la mer des anciens rivages, quoiqu'ici les courans souterrains se fussent déjà pratiqué une ouverture.

Daus les rivages du Terrain tertiaire nous trouvons partout de semblables cavernes, lorsque le sol est assez consistant dans sa partie supérieure pour ne s'être pas affaissé. Il y en a un grand nombre sur la route de Gargaliano à Arcadia, et dans tous les environs de Corinthe.

La route de Modon à Navarin présente deux niveaux de la mer bien distincts, et tous deux d'une origine plus récente que celui auquel est dû le plateau de la Messénie. Nous les avons décrits dans le chapitre des Terrains tertiaires (voy. page 225). Au col situé entre Navarin et Modon, nous trouvons d'autres signes des rivages anciens. Ce sont ces cavités tortueuses que nous avons signalées sur les rivages modernes dans la zone du flot. Toute la surface du col est hérissée de pointes de Calcaires compactes, percés à jour par ces cavités rameuses qui pénètrent profondément dans leur intérieur: elles ne diffèrent de celles du rivage actuel que par la disparition des aspérités, ce qui doit être attribué à l'action des eaux alluviales, qui les a comblées de terre rouge et de fragmens. Cette zone, en quelque sorte taraudée, s'étend dans tout le col, et elle n'est que superficielle, comme il nous a été facile de le reconnaître dans tous les grands escarpemens rocheux que présente le Calcaire compacte au-dessus et au-dessous du col, et non loin de là, dans les fossés de Modon et de Navarin. En descendant vers le port de cette ville, nous retrouvons les traces d'un ancien rivage dans les lignes de Lithodomes creusées dans le Calcaire tertiaire, et plus loin, à 40 mètres d'élévation au-dessus de la rade, dans la Craie compacte, qui formait à cette époque, comme aujourd'hui, une falaise verticale.

On trouve hors de la Morée de nombreuses cavernes, que l'on doit regarder comme littorales: telles sont les grottes de San-Ciro près de Palerme, situées à la base de la falaise de l'époque tertiaire, et remplies de coquilles marines et de Brèches osseuses (*Christie*, *Ed. new phil. journ.*), celles indiquées par M. Constant

Prévost dans le bassin de Vienne; celles de la rivière de Gênes, décrites par Saussure, etc. Nous présumons qu'une partie des grottes du midi de la France, situées à la limite du Terrain tertiaire, appartiendrait encore au même phénomène.

Surfaces corrodées et Terre rouge. Le phénomène des surfaces corrodées, avec sillons dirigés suivant les lignes de plus grande pente, se présente également dans l'intérieur du Péloponèse avec tous les caractères que nous lui avons reconnus sur le littoral dans la zone que nous avons nommée zone Blanche. En effet, l'action des agens atmosphériques sur les Marbres et les Calcaires compactes de l'intérieur se réduit aujourd'hui à des fendillemens qui produisent à la longue la destruction des parties saillantes, mais sans aucune érosion telle que celle du littoral; et cependant on observe, en un grand nombre de lieux et à de grandes hauteurs, des surfaces sillonnées suivant les lignes de plus grande pente, et montrant ses sillons ramifiés qui imitent un relief de montagnes; on peut même dire qu'il n'y a que les plus hautes chaînes qui n'offrent pas quelques localités où les Roches soient corrodées. Les seules circonstances qui distinguent ce phénomène de son analogue sur le rivage, sont : la présence d'une pellicule verte qui, recouvrant uniformément le rocher, annonce que l'action d'érosion a cessé; la forme émoussée des arêtes et les dimensions souvent plus grandes des principaux sillons de plus grande pente.

Dans la vallée qui conduit de Nauplie au port Tolon, on remarque de grands plans de rochers, dans lesquels ces sillons ont à leur base plus d'un décimètre de largeur et une profondeur proportionnée; ils appartiennent à un rivage dont les produits, à quelques mètres au-dessous, sont le Calcaire récent de Nauplie, recouvert des alluvions rouges. Nous avons vu la trace de ces sillons se prolonger dans les trous de la zone à cavités rameuses, ce qui annonce, qu'après la retraite de la mer, l'érosion continentale, produite par l'*aura marina*, n'avait pas cessé d'avoir lieu.

Ce n'est qu'à peu de hauteur au-dessus des limites du Terrain tertiaire que ces sillons acquièrent une aussi grande étendue; mais on les trouve en outre sur presque toutes les montagnes, et ce n'est peut-être que faute d'observations suffisantes, si nous n'en avons pas rencontré partout quelques traces. L'étendue du phénomène s'explique par la grande élévation de la mer à l'époque du Terrain tertiaire, la forme de la Morée, découpée en archipel et recevant de toutes parts l'action de l'*aura marina*, sans parler de l'accroissement d'énergie que devaient lui donner les marées et la force du flot dans une mer alors ouverte. Nous avons donc constaté par les faits une destruction lente et presque générale des Calcaires sur toute la surface de la Morée; et en admettant pour cause l'action chimique du Muriate de Soude sur le Carbonate de Chaux, le Fer et la Silice devaient rester

libres et donner naissance à cette Marne siliceuse et ferrugineuse qui a comblé toutes les fissures et les petits bassins des seules montagnes calcaires. Telle est l'explication que nous croyons la plus convenable pour la formation de la terre rouge, dont l'origine, comme nous l'avons dit, antérieure au Terrain tertiaire, date à peu près de l'époque où la Grèce devint surface continentale.

L'érosion des surfaces calcaires avait été observée depuis long-temps par M. Brongniart, et décrite pendant notre séjour en Grèce, dans le Mémoire remarquable qu'il publia en 1828[1] sur les Brèches ferrugineuses. Nous sommes heureux de nous trouver d'accord avec ce savant géologue sur le fait principal, la coïncidence entre le phénomène des érosions, et la production du ciment des Brèches ferrugineuses et de quelques fers en grains. Si nous différons sur la cause principale que nous attribuons au phénomène, nous présumons que cela provient en grande partie de ce que l'étude du littoral nous a conduit à y reconnaître une cause *actuelle*, qui produit entièrement les mêmes effets que ceux observés dans l'intérieur du continent, tellement qu'ils ont été confondus avec les premiers. En raisonnant par analogie, nous avons dû regarder ces derniers effets comme le produit de la même cause pendant toute la période d'émersion. Nous sommes d'ailleurs trop éloigné de ne vouloir admettre que des causes exclusives, pour ne pas reconnaître que des sources acides et ferrugineuses ont dû produire des effets de même nature, quoique avec des caractères distincts de ceux que nous avons reconnus. Mais il est arrivé de l'explication ingénieuse de M. Brongniart, comme de tant d'autres; on s'en est emparé, et on l'a exagérée jusqu'à attribuer aux sources acides le creusement des vallées et la formation du diluvium; ce que nous ne saurions admettre.

Résumé. Indépendamment de l'action mécanique du flot et des courans sur les Roches de toute nature, la mer exerce une action en partie chimique, en partie mécanique, sur les Roches calcaires.

Le plus grand des résultats de ces actions combinées, est la création d'une falaise et d'un talus sous-marin, d'autant plus étendus que la Roche est plus destructible, mais qui ne laissent pas que d'être apparens sur les Calcaires les plus durs.

Dans les époques antérieures, de semblables talus s'étaient formés, et l'existence du Grès vert sur tous les rivages occidentaux avait facilité leur extension.

Les plateaux sur lesquels reposent aujourd'hui les lambeaux du Terrain tertiaire mis au jour, ne sont autre chose que ces anciens talus sous-marins.

Cette action érosive s'exerça de la même manière pendant et après le soulèvement du Terrain subapennin; il en est résulté trois à quatre terrasses qui, décou-

1. Annales des sciences naturelles, Mai 1828.

pées dans les Terrains tertiaire et alluvien, indiquent autant de soulèvemens, avec de longs intervalles de repos.

Dans la zone du flot il se creuse une ligne de cavités et de cavernes, à formes particulières, dans les rivages très-escarpés, et une zone de Roches profondément cariées sur les côtes, où le flot déferle après avoir brisé.

Des cavernes semblables se rencontrent en Morée, en Sicile et ailleurs, à la limite des anciens rivages; et, en outre, si les aspérites branchues de la zone du flot ont disparu, on retrouve dans les mêmes localités la surface des Calcaires toute criblée de cavités tortueuses.

Nous avons vu qu'au-dessus de cette zone cariée, où la lame peut atteindre, il en existe une où le rocher est entièrement à nu, corrodé, couvert d'aspérités et de sillons, suivant les lignes de plus grande pente. L'intérieur de la péninsule présente encore un phénomène parfaitement analogue; très-prononcé près des anciens rivages, il se montre même au sommet de montagnes qui devaient en être éloignées, et ne disparaît complétement que sur les plus hautes cimes. Nous en avons conclu, que la surface continentale de la Morée fut presque entièrement soumise à l'action de l'*aura marina*, avant et pendant le dépôt subapennin; et que la terre calcaire et ferrugineuse qui recouvre les montagnes calcaires de la Morée, pouvait être due là, comme dans une partie de l'Europe, à cette action lente, mais prolongée pendant toute la période d'émersion.

Il résulte de l'ensemble de ces faits, de nouveaux caractères, à l'aide desquels on pourra reconnaître les limites des anciens rivages, et le retour de la mer sur des continens qu'elle avait délaissés. La direction déviée des sillons de plus grande pente, fera connaître un soulèvement postérieur à leur érosion, dégagé de tous les effets des soulèvemens antérieurs. La profondeur des sillons, comparée dans diverses périodes, pourra conduire à apprécier le temps de leur durée; la distinction établie entre les grottes littorales et les cavernes produites par les dislocations du sol et l'écoulement des eaux, pourra simplifier l'étude des questions qu'elles présentent; enfin, et cet avantage n'est pas le moindre à nos yeux, l'ensemble de nos observations aura détruit la nécessité du recours à des hypothèses hasardées, pour expliquer des phénomènes qui rentrent dans l'ordre actuel des choses.

Dépôts littoraux.

Les dépôts littoraux se forment sur les rivages par l'action de la mer, jointe à celle des agens atmosphériques: ce sont, aux diverses périodes, des dépôts détritiques et alluviens, d'abord sous-marins, puis continentaux; des dépôts alternatifs de Sables et de galets, des dunes, des dépôts vaseux marins ou lacustres; en un mot, tous les matériaux des atterrissemens. Tous ces produits de l'action créatrice

de la mer, si puissans sur les côtes de l'Océan, ne se montrent, en quelque sorte, qu'en miniature sur les rivages de la Méditerranée.

D'un côté, la nature et la forme des rivages, et de l'autre, la direction et l'intensité du flot et des courans, déterminent la nature des dépôts dans chaque position. Ainsi, les vases ne peuvent se déposer qu'au fond des golfes ou des rades peu agités par les courans, tels que ceux de Messénie ou de l'Argolide, ou dans des ports presque fermés, comme Poros, Navarin; ou, enfin, dans des embouchures de fleuve, où l'action du flot est entièrement amortie. Les Sables se déposeront déjà sur les plages, d'où les vases seraient entraînées, et les galets et fragmens grossiers pourront seuls s'amonceler sur les côtes droites, longées par des courans ou battues par une mer violente. Telles sont les conditions d'équilibre qui déterminent dans toute position la nature des dépôts; il en résulte, qu'il ne pourrait y avoir uniformité minéralogique dans les dépôts contemporains d'une formation, qu'autant que la configuration des rivages et les autres circonstances seraient généralement les mêmes, et en outre que les sous-divisions fondées sur la nature des dépôts et même des êtres organisés qu'ils renferment, doivent être une source continuelle d'erreurs, si l'on n'admet pas que chacun d'eux peut représenter l'époque entière.

Brèche ferrugineuse. Parmi les dépôts littoraux antérieurs à l'époque actuelle, le seul qui n'ait pas disparu, est la Brèche ferrugineuse, qui flanque partout le pied des anciens rivages. Elle forme un talus dont l'inclinaison approche de 45° aux pieds des montagnes de la plaine de l'Argolide et sur une partie de ses rivages. Sa nature varie de la partie supérieure à la partie inférieure; dans la première, elle offre l'analogie la plus complète avec les alluvions anciennes des vallées, et n'a comme elles qu'une faible cohésion, qui augmente graduellement jusqu'à la base. La nature des fragmens varie également, depuis les fragmens anguleux jusqu'aux galets parfaits, qu'on ne trouve qu'à la partie inférieure mélangés de quelques fossiles marins très-résistans, tels que des Strombes et des Spondyles (*Strombus mercati*).

Sur les côtes très-escarpées, comme celles de Monembasie, où le rivage est resté à peu près le même dans toute la période qui nous occupe, les anciens talus littoraux ont presque entièrement disparu; et il ne reste plus, pour preuve de leur existence, que la Brèche osseuse, qui comble encore toutes les fissures de la Roche où elle a acquis une grande solidité. Nous n'y avons pas trouvé d'ossemens, mais nous savons que très-près des côtes de Morée, à Cérigo, elle en renferme en grand nombre, comme sur tout l'*ancien* rivage de la Méditerranée.

Cette Brèche a comblé non-seulement les fissures, mais les cavités et les cavernes des rivages anciens. Ainsi derrière Nauplie, au pied de la forteresse (voyez planche

VII, coup. 4), elle forme à la surface d'un dépôt marin récent, dont nous parlerons bientôt, un talus incliné à 45°, et coupé verticalement par la mer sur une hauteur de 20 à 30 mètres; elle comble, en outre, d'anciennes cavernes littorales, que l'ouverture de carrières dans le Calcaire récent venait de mettre à découvert au moment où nous les observâmes. Ici, la Brèche ferrugineuse présente des caractères zoologiques intéressans, et qui expliquent bien les diverses circonstances signalées dans les Brèches osseuses : pendant que la partie inférieure est remplie de gros Strombes roulés, et de charnières et fragmens de Spondyles, la partie moyenne, qui comble la caverne, ne contient que des Hélices (*Helix algira*); et la partie supérieure est caractérisée par les débris de poteries, sans qu'il soit facile d'établir la séparation entre les trois époques que les fossiles semblent indiquer.

Il a dû en être ainsi sur tous les anciens rivages escarpés, qui ne pouvaient recevoir d'autres dépôts que de semblables Brèches; leur partie inférieure ou sous-marine pouvait seule renfermer, soit dans les fissures des rochers, soit au-dessus, quelques fossiles marins, mais toujours très-rares et brisés; tandis que le grand talus continental, dont la partie inférieure encore lavée par le flot a autant de dureté que la partie sous-marine, n'enveloppait que des fossiles terrestres.

Les mêmes observations peuvent se répéter dans le col qui sépare Navarin de Modon, et dans tous ceux qui, en Messénie, occupent le même niveau; partout les fissures des Calcaires, soit de la Craie, soit du Terrain tertiaire, et les cavités tortueuses produites par l'action de la mer, sont remplies par la Brèche ferrugineuse, et principalement par la terre ocreuse qui en fait le ciment.

L'existence d'anciens rivages se manifeste dans toutes ces localités, soit sur les rochers auxquels la Brèche est appuyée, soit sur la Brèche elle-même. Ainsi à Modon une ligne de cavités, dues aux *Lithodomes*, est tracée à la hauteur de la Brèche ferrugineuse, va en s'élevant vers l'intérieur du continent, et se retrouve à Navarin creusée dans la Craie compacte, à une hauteur de 25 à 30 mètres au-dessus de la rade; tandis que sur la côte de l'Argolide, depuis Nauplie jusqu'au port Tolon, on trouve ces mêmes cavités creusées dans la Brèche elle-même; et que jusqu'au fond de la plaine d'Argos les rochers qui dominent la Brèche ferrugineuse sont sillonnés par les stries produites par l'action de l'*aura marina*.

Les mêmes effets se produisent dans l'époque actuelle sur tous les rivages escarpés : des amas de débris, mêlés de terre rouge, s'élèvent du fond du rivage, atteignent la surface de la mer, où leurs caractères changent alors par l'addition des véritables galets marins qui se forment à la surface, et par les corps flottés qui y sont rejetés; les débris continuent à s'amonceler, mais leur consistance diminue à mesure qu'ils s'écartent de la surface de la mer, et la partie supérieure est tout-à-fait incohérente.

Sur les côtes, comme celles de l'Achaïe, où les torrens sont nombreux et puis-

sans, les effets sont un peu différens; les fragmens entassés sont plus arrondis et la terre rouge moins abondante. Les petits ports se comblent, les rivages s'exhaussent et des deltas caillouteux, qui s'avancent en face de l'ouverture des vallées, et dont l'origine est bien antérieure à l'époque actuelle, se prolongent dans la mer.

Galets et Sables. Les dépôts de Galets marins, si communs sur les rivages océaniques, sont très-rares sur ceux de la Grèce, et ils n'ont jamais que peu d'épaisseur et d'étendue, ce qui tient sans doute à la rareté des plages et au peu de puissance du flot; aussi ce bruissement sonore des grèves, qui annonce le voisinage de la mer sur le littoral de la Bretagne et de la Normandie, ne se fait-il presque jamais entendre sur celui de la Grèce.

Sables. Il existe dans l'Élide et dans la vallée de la Messénie, aux environs de Nisi et vers Androussa, des dépôts de Sables que l'on peut attribuer aux atterrissemens de l'époque alluvienne; ils ne contiennent d'autres fossiles que les débris de ceux du Terrain tertiaire, s'étendent au sommet de petites collines de 20 à 25 mètres au-dessus du niveau de la mer, et nous paraissent trop homogènes pour être attribués à la seule action des alluvions. Nous avons aussi remarqué dans l'Hélos, entre Skala et Brinico, de nombreuses alternances de couches de sables et de petits graviers marins, formant des talus qui semblent taillés de mains d'hommes, au pied des collines tertiaires. La nature de ce dépôt et son élévation de 10 à 12 mètres au-dessus de la mer, nous engagent à le classer dans les atterrissemens sablonneux de l'époque immédiatement antérieure à l'époque actuelle.

La plus importante des modifications du littoral qu'on puisse attribuer à cette période et en partie à l'époque actuelle, est la réunion au continent de tout un petit archipel des côtes de l'Élide, par l'effet des atterrissemens sablonneux.

Cet archipel se composait de la colline rocheuse appelée Mavron-Oros, près des lagunes et des dunes du cap Papas (*Araxus*), que des Sables rattachent seuls au continent, du rocher de Kounoupéli et des presqu'îles Clarentsa et Scaphidaki, qui ne cessèrent probablement d'être des îles qu'après le soulèvement des alluvions anciennes. Les produits de l'époque actuelle se distinguent bien sur ce rivage de ceux de l'époque antérieure; ils forment une bande de 4 à 6000 mètres de largeur, qui s'étend depuis le cap Papas jusqu'à l'embouchure de l'*Anigrus*, au sud du défilé de Kléidi, et dont la plus grande partie est occupée par des étangs salés ou saumâtres, que des dunes séparent de la mer.

Deux causes ont donné lieu à ce grand dépôt de Sables et à la création des lagunes : la première, toute continentale, est la destruction des Terrains tertiaires anciens et récens de l'Élide, par les torrens et par la mer à ses différens niveaux successifs; la seconde est l'action particulière de la mer dans cette partie des rivages Adriatiques. Un courant rapide sort du golfe Adriatique, en longeant les

côtes de l'Albanie et de l'Épire, amorti par la rencontre des îles Santa-Maura, Céphalonie et Zante, entre lesquelles il pénètre; il jette sur les côtes qui forment l'ouverture du golfe de Patras et sur la totalité des côtes de l'Élide, les troubles et les Sables qu'il entraîne. Les eaux du golfe de Patras lui opposent une résistance qui est en grande partie la cause des immenses dépôts de l'embouchure de l'Aspro-Potamos et des lagunes de Missolonghi. De là, la réunion des îles Échinades au continent, phénomène prévu dès les temps d'Hésiode et d'Hérodote; mais que tous les écrivains de l'antiquité, Hérodote, Thucydide, Strabon, Pausanias, attribuaient aux seuls dépôts de l'Achéloüs; erreur que beaucoup de naturalistes modernes partagent encore : quelque grand et limoneux que soit un fleuve, il ne se formera que de faibles dépôts à son embouchure, si elle est balayée par un courant littoral; tandis que près de là, un golfe qui ne reçoit pas un ruisseau, peut être comblé rapidement par les troubles et les Sables que la mer y entraîne.

Les atterrissemens du golfe de l'Acarnanie, à l'embouchure de l'Achéloüs, doivent être regardés comme le produit de la mer, plutôt que du fleuve[1]. Au reste, l'effet tend à atteindre sa limite, les Sables et les vases se dirigent presque en ligne droite de l'île Oxia au château de Roumélie; ligne que le courant du golfe de Lépante les empêchera de dépasser.[2]

Sur la côte opposée, les Sables s'amoncellent autour du cap Papas et s'avancent, à une grande distance sous la mer, vers la pointe Bakari; il en résulte un premier resserrement du golfe, qui tend sans cesse à se fermer. Mais l'effet le plus remar-

1. Les vases de mer ont presque entièrement comblé la petite mer intérieure appelée *Morbihan* sur les côtes de Bretagne, dans laquelle il ne se jette pas un ruisseau, et le port de Lorient, où tombent deux rivières à pentes rapides, a conservé sa profondeur, du moins dans le centre, en sorte que l'on doit dire que sur la côte méridionale de Bretagne les golfes et ports ne s'envasent que *malgré* et non *par* l'action des rivières. Il en est de même, selon M. le colonel Bory de Saint-Vincent, au bassin d'Arcachon sur la côte de Gascogne.

2. Nous croyons devoir citer ici les réflexions faites par Strabon au sujet des atterrissemens de l'Achéloüs; il n'envisage que l'action du flot, mais avec une justesse de vues comparable à tout ce qui a été dit de mieux sur ce phénomène. « Ce qui empêche le limon charié par les fleuves de « s'avancer beaucoup dans la mer, c'est que la mer, dans son balancement naturel, le repousse en « arrière; en effet, pareille aux animaux qui continuellement expirent et aspirent l'air, la mer fait « sans cesse une sorte de mouvement alternatif en dehors et en dedans d'elle-même.... Comme le « flot, en arrivant, même dans sa plus grande tranquillité, a toujours une certaine force, il rejette « sur la terre tout corps étranger : c'est ainsi, comme on dit, que la mer se purge. Mais quand le flot « se retire, il n'a plus assez d'action pour ramener avec soi ni les débris, ni les cadavres, ni même « les moindres morceaux de liége qu'il a précédemment amenés sur le rivage, etc.» (Strab., t. I, liv. II, trad. de Gosselin.) Toute la suite de ce passage de Strabon et une grande partie du livre II, notamment ce qu'il dit d'une manière si positive du soulèvement des montagnes, passage cité dans l'introduction, montrent que l'observation des principaux phénomènes naturels ne lui était pas étrangère. On trouve les mêmes connaissances et le même esprit d'observation dans les écrits d'Ovide.

quable, par les conséquences qu'il aura sur la géographie physique de cette région, résulte de l'étranglement du golfe de Lépante, entre les châteaux de Morée et de Roumélie.

La largeur du détroit, donnée par Pline et par Strabon (moins d'un mille par l'un, et cinq stades par l'autre), ferait supposer, d'après la largeur actuelle, 2000 mètres, qu'elle s'est accrue d'une quantité considérable; effet qui peut avoir été produit par quelques tremblemens de terre, avec affaissement du Terrain meuble, comme il advint à Hélice et, à une époque récente, à Vostitza. Quoi qu'il en soit, l'effet produit par les causes actuelles est le resserrement du détroit; les Sables s'avancent au loin sous la mer, et tendent à rejoindre le cap opposé; tandis que les eaux qui pénètrent à travers le détroit, arrêtées par l'état stationnaire des eaux du golfe de Lépante, déposent bientôt la totalité des Sables et des troubles qu'elles entraînaient. Il en résulte la prolongation de la pointe de Drépanum, qui se recourbait en faux dès le temps de Strabon, et s'avance sous la mer en décrivant un demi-cercle, dont le détroit fait le diamètre; phénomène que nous allons voir se reproduire dans plusieurs positions analogues, et dont le résultat sera de fermer le détroit par un port hémicirculaire et de convertir le golfe de Lépante en un lac d'eau douce, ou du moins saumâtre, si l'ordre actuel des choses est encore long-temps sans être troublé.

La rade de Navarin démontre parfaitement ce mode d'action de la mer (voyez la carte, Pl. I de la 1.re série, feuille 5). Elle ne communique aujourd'hui à la mer que par deux ouvertures principales; mais au commencement de la période actuelle, il en existait une troisième, qui s'ouvrait à l'extrémité des lagunes de la partie du nord. Les Sables, entraînés par le courant du golfe Adriatique, pénétrant par cette ouverture et se déposant dans l'intérieur du golfe, se sont élevés en dunes et ont créé un port hémicirculaire d'une grande régularité : c'est le *Boïdokhylia* (ventre de bœuf), au nord du rocher de Pylos, dont M. le colonel Bory nous a donné une topographie de la plus grande exactitude (voyez la Pl. V). Le même effet se produit aujourd'hui en dedans de l'ouverture située au midi de Pylos; les Sables s'amoncellent en arcs de cercle, et la submersion d'un vaisseau brûlé d'Ibrahim accélérant leur dépôt, on peut présumer qu'avant un siècle cette ouverture sera entièrement fermée et formera un nouveau Boïdokhylia. En face même de la grande ouverture, les mêmes causes produisent encore le même effet : les eaux du large, amorties par la résistance des eaux du golfe, déposent des Sables en dunes sous-marines, dont les sondes indiquent déjà la disposition circulaire.

Nous avons cru devoir décrire ce phénomène avec détails, parce qu'il explique la jonction des îles qui couvrent l'entrée des golfes, et la réunion des récifs interrompus qui entourent les îles ou les continens; et fait connaître, par suite,

comment, dans le cours de chaque période, se sont formés au pied des anciens rivages ces dépôts mixtes ou lacustres qui terminent vers le continent, plutôt qu'ils ne recouvrent, la série des dépôts marins de la même période.

Dunes et Lagunes. Si nous faisons l'application de ce fait aux côtes de la Morée, nous voyons dans l'époque actuelle le mont Mavron-Oros du cap Papas lié au rocher de Kounoupéli; celui-ci au cap nord de l'île ou de la presqu'île de Clarentsa, dont le cap sud se rattache aux rochers tertiaires de la presqu'île Scaphidia; enfin, celle-ci se joindre aux rochers du fort Kléidi. Les bancs de Sables qui les unissent, deviennent bientôt des dunes, et laissent derrière elles une suite de lagunes de dix à douze lieues de longueur, et dont quelques-unes ont plus de trente kilomètres de surface : c'est le gisement des dépôts mixtes et lacustres de notre époque; dépôts qui s'accroissent avec rapidité par les alluvions des torrens, les Sables des dunes et les vases coquillières, que la mer y entraîne encore quelquefois.

Les dépôts des marais de l'Argolide diffèrent de ceux dont nous venons de parler, en ce qu'ils sont exclusivement lacustres. On remarque dans les tranchées ouvertes pour dessécher la plaine, un Terrain noir presque entièrement formé de débris végétaux, dont les fossiles sont des ossemens de bœufs et de chevaux, et une grande quantité de coquilles terrestres et lacustres, parmi lesquelles nous avons été fort surpris de ne pas rencontrer la Mélanopside qui peuple aujourd'hui en quantité innombrable tous les ruisseaux de la plaine.

On doit regarder toute la plaine de l'Hélos, depuis Skala jusqu'aux dunes à l'embouchure de l'Eurotas, comme un produit lacustre de l'époque actuelle, mais dans sa superficie seulement; car les alluvions de l'Eurotas, qui traverse des défilés étroits avant d'y parvenir, ne sont qu'une faible partie des matériaux dont la mer a comblé cette extrémité du golfe. S'il en était autrement, on verrait un delta se prolonger en mer à la bouche du fleuve; et au lieu de cela, la côte est à peu près droite et perpendiculaire à l'action du flot, qui rejette Sables et troubles.

Les dunes de la Morée, comparées à celles des côtes océaniques, ont peu d'élévation et d'étendue, comme on doit le présumer d'après l'absence des marées, le peu de violence des vents et du flot, et la pente rapide des rivages. Quelques plages en sont même entièrement dépourvues, quoiqu'elles offrent au premier aspect toutes les conditions nécessaires à leur existence; dans ce nombre est le fond du golfe de Nauplie, depuis cette ville jusqu'aux Moulins. Nous croyons en voir la cause dans l'absence des courans marins, qui permet les dépôts vaseux, dont l'action, jointe à celle des cours d'eau de la plaine, entretient l'humidité des Sables et s'oppose à leur transport.

Il se forme donc, en ce moment, sur les rivages de la Morée, des dépôts très-

différens par tous leurs caractères : ce sont des amas détritiques et alluviens, des alternances de Sables et de galets, des Sables et des dunes, et enfin des dépôts lacustres, ou d'eau douce ou mixte. Ces divers produits peuvent être contemporains dans des positions différentes; mais dans une même localité ils doivent se succéder de bas en haut dans l'ordre où nous les avons énumérés ; c'est-à-dire, qu'il faut qu'une côte profonde ait été à peu près comblée jusqu'à son niveau par des dépôts hétérogènes, pour que les Sables puissent s'y amonceler et les galets s'y former, que la nouvelle plage se soit étendue pour recevoir les dunes et, enfin, les dépôts lacustres.

ARTICLE III.

Phénomènes sous-marins.

Dépôts antérieurs à l'époque actuelle.

Les derniers soulèvemens n'ont mis au jour sur le sol de la Morée que très-peu de dépôts sous-marins, d'une origine plus récente que le Terrain tertiaire subapennin; tandis qu'en Sicile, où ils se combinent aux produits des volcans sous-marins, ils acquièrent une énorme puissance, d'après MM. Christie [1] et Constant Prévost.

Gisement de l'Argolide. Le premier gisement que nous décrirons appartient à l'Argolide, où il n'existe, en général, du Terrain tertiaire subapennin que les Calcaires supérieurs, qui se montrent fréquemment isolés du reste de la formation, et doivent former, sans aucun doute, un groupe bien distinct, séparé par une des grandes modifications qu'éprouva cette contrée.

L'enfoncement situé sur le bord de la mer, entre le fort de Nauplie (Itchkalé) et la Palamide, a déjà été cité pour ses dépôts littoraux de Brèches ferrugineuses. Le Calcaire récent occupe la partie inférieure du rivage ; il repose sur un banc de Calcaires grossiers, remplis de Madrépores, de Spondyles, d'Huîtres et autres fossiles appartenant à la formation subapennine, et consiste en un Calcaire sablonneux à grains fins, jaunâtre, semé de petits grains très-blancs, comme dans tous les Calcaires de cette époque. Il donne une très-belle pierre de construction quand il est exempt des gros fragmens de Calcaire compacte ou de Jaspe qu'on y rencontre souvent; il ne contient que de très-petits fragmens de coquilles, et on voit que, lorsqu'il se déposa, la mer brisait dans ce lieu comme elle le fait maintenant.

Dans la partie supérieure on trouve, au milieu de la masse grenue, des croûtes d'un brun rougeâtre, compactes, ondulées et testacées, comme des dépôts lacustres

1. *Ed. New phil. Journ.*, n.° XXIII.

de Calcaires ferrugineux : c'est le passage à la Brèche ferrugineuse, qui recouvre le Calcaire sur une épaisseur de 25 à 30 mètres. Sa partie inférieure se lie au Calcaire par le ciment qui est de même nature, et par les gros Strombes (*Strombus Mercati*) qui s'y trouvent disséminés; pendant que la partie moyenne, qui comble les fissures et les cavernes littorales, est caractérisée par les Hélices (*Helix Algira*), et que la partie supérieure, produite pendant 3000 ans par la destruction du rocher d'Itchkalé et les débris qu'on a jetés de son sommet, est caractérisée par les fragmens de poteries. Le *Strombus Mercati* étant reconnu par M. Deshayes pour un fossile du Terrain subapennin, et le Calcaire sablonneux ne renfermant pas un seul fossile, nous devons penser qu'il provient des couches inférieures qui appartiennent à la formation subapennine.

On voit ici que le Calcaire sablonneux est contemporain du creusement des cavernes, dont il affleure l'ouverture sans y pénétrer, et que la Brèche ferrugineuse appartient à la même époque, mais seulement aux phénomènes littoraux.

Un soulèvement de 4 à 5 mètres est indiqué par la hauteur à laquelle s'élève le Calcaire, et par une ligne de cavités dues aux Lithodomes, creusées dans les blocs de la Brèche ferrugineuse, depuis Nauplie jusqu'au port Karatone.

On rencontre sur les collines basses de la plaine d'Argos un dépôt calcaire, qui nous paraît contemporain du précédent : il consiste en Calcaire tufacé, blanc, tendre et friable, recouvert par des Calcaires ferrugineux, durs et compactes, en croûtes ou nappes ondulées comme celles que nous venons de décrire; ce dépôt paraît envelopper les collines. Nous l'avons observé, entre autres localités, sur toute la colline d'Adriani près Katchingri, et jusque dans l'enceinte du joli monument hellénique qu'elle supporte. Nous croyons que ce dépôt se formait sur les bas-fonds du golfe, dans le moment où les alluvions ferrugineuses anciennes s'entassaient sur les rivages et dans les vallées; et qu'il serait, comme les Calcaires analogues de l'île d'Égine, le produit de sources thermales sous-marines de l'époque des phénomènes volcaniques.

Gisement du cap Malée. La presqu'île du cap Malée présente, sur une grande échelle, un dépôt analogue à celui de Nauplie. Le lieu, aussi remarquable sous le rapport archéologique que minéralogique, où nous l'avons observé, porte aujourd'hui le nom de Spilæ, et est situé vis-à-vis Élaphonisi. Nous y trouvâmes, en 1829, d'immenses carrières antiques, exploitées à ciel ouvert, avec un grandiose et une régularité qui reportaient avec certitude aux beaux temps de la Grèce. Le sol est découpé en longues chambres rectangulaires, séparées entre elles par des murs étroits, qui ne sont autre chose que la Roche taillée en gradins; leur profondeur est de dix à douze pieds. La disposition du Calcaire en bancs superficiels détermina ce mode d'exploitation. Nous avons constaté que la Pierre avec laquelle

le théâtre de Sparte et ses principaux monumens anciens sont construits, est identique à celle-ci; en sorte qu'il nous paraît probable que, malgré la distance (huit myriamètres), les Lacédémoniens préférèrent cette Pierre dite *Poros*, d'une extraction et d'un travail faciles, aux Marbres qui entouraient leur capitale. Les bancs s'élèvent en pente insensible depuis le rivage, où ils sont recouverts par des dunes, jusqu'au pied de la montagne d'Aliki, qui est formée par le Calcaire subapennin : cette montagne présente, de la manière la plus prononcée, le phénomène des terrasses avec cavernes à leur pied; on en compte deux, et le dépôt récent que nous décrivons, situé au pied de la dernière, en forme une troisième.

La Roche est un Calcaire sablonneux, fin et homogène, très-léger, poreux et sans traces de fossiles; il est de couleur jaunâtre et semé d'une multitude de petits points blancs, comme celui de Nauplie. Il durcit à l'air, devient un peu sonore et prend un ton de couleur fort harmonieux, comme tous les voyageurs ont pu en juger au théâtre de Sparte. On peut suivre cette Roche jusqu'à l'île Élaphonisi, qui, séparée aujourd'hui du continent, y était réunie au temps de Pausanias; et l'on voit, à n'en pouvoir douter, que le faible soulèvement qui a mis au jour ce dépôt, n'a pas suspendu la cause locale qui lui donnait naissance; qu'un dépôt analogue se continue de nos jours avec une grande rapidité, comme nous le dirons bientôt en parlant des produits sous-marins actuels. Ces Calcaires sablonneux paraissent identiques à ceux observés dans l'Égypte, dans le détroit de Messine, sur les côtes de la Syrie, par M. Botta; sur les côtes de la Caramanie, par M. de Beaufort qui, suivant M. Lyell[1], a constaté leur formation actuelle.

Falun de Tirynthe. Des tranchées ouvertes dans la plaine au-dessous de Tirynthe, ont mis à découvert un grand dépôt de faluns tout-à-fait incohérens, qui nous paraît d'une origine encore plus récente; il est entièrement composé de petites coquilles univalves, dont un grand nombre est en quelque sorte microscopique. Nous n'y avons pas trouvé une seule bivalve; ce dépôt n'est recouvert que par les alluvions du marais, formées de débris végétaux et de coquilles d'eau douce, et au contact il y a mélange de fossiles. Cette circonstance et la faible élévation du falun au-dessus de la mer, pourraient faire penser qu'il appartient à l'époque actuelle; mais son étendue à plus de 200 mètres dans l'intérieur des terres, l'état déjà altéré des fossiles, et cette circonstance de la présence exclusive des Sables et des petites univalves, lorsque le rivage actuel du golfe ne renferme que des vases remplies de bivalves, ne peuvent laisser douter qu'il n'appartienne à un ordre de faits antérieur à l'ordre actuel. Les fossiles les plus nombreux sont les suivans, qui appartiennent tous aux espèces vivantes : *Cerithium vulgatum.*—

1. *Lyell's Principles of Geology, vol. I, pag.* 309.

Cerithium angustum. — *Cerithium tricinctum.* — *Bulla striata.* — *Conus mediterraneus.* — *Murex Brandaris.* — *Natice millepunctata.* Il est à remarquer que ce dépôt incohérent, qui n'est recouvert que par quelques pieds de terre tourbeuse, a une surface parfaitement régulière, comme nous nous en sommes assuré en suivant diverses tranchées; on peut en conclure que, depuis son dépôt, il n'y a eu aucun mouvement violent de la mer à la surface du golfe d'Argos; fait peu compatible avec les déluges historiques.

Dépôts sous-marins de l'époque actuelle.

Il ne serait pas nécessaire, pour pouvoir juger directement des produits sous-marins de la période actuelle, qu'un soulèvement eût mis à découvert le fond du bassin des mers, et que notre période fût arrêtée par un changement général dans les formes du continent; il suffirait qu'un soulèvement local, tel que ceux produits, dit-on, quelquefois par les phénomènes volcaniques, eût porté au jour, sans les détruire, les dépôts marins de notre époque; mais rien de pareil ne paraît avoir eu lieu dans la période historique, les Kaymméni de Santorin, comme Julia, n'ont élevé au-dessus de la mer que des débris; rien n'annonce que des redressemens de couches aient eu lieu à une certaine distance du foyer d'éruption. Bien plus, à Méthana, où l'on dit que des Roches solides (Trachytes) ont été élevées à plusieurs centaines de mètres, on ne trouve aucun débris marin à leur surface; et les couches voisines ont si peu suivi le mouvement d'ascension, que plusieurs acropoles, à 4 ou 5000 mètres du soulèvement et d'une origine bien antérieure, n'ont pas été entièrement détruites. La surface du continent, pas plus que celle des îles, ne nous a montré les restes de l'homme ou de son industrie mêlés à des produits de la mer; et rien n'annonce, par conséquent, de soulèvement local dans la période actuelle.

Nous ne pouvons donc étudier directement que les produits sous-marins des rivages, en nous aidant des indications de la sonde, et juger des autres que par analogie. On devra d'ailleurs regarder cette analogie comme bien établie, si l'on observe que, déjà dans l'époque antérieure (époque des dépôts récens de la Sicile), le bassin de la Méditerranée avait déjà pris sa forme actuelle; que tous les êtres qui la peuplaient, étaient identiques à ceux qui y vivent aujourd'hui, et que, si l'apparition de l'homme ne s'y était pas encore manifestée, ce phénomène moral, plutôt que physique, ne peut seul faire supposer de changement dans la puissance des agens naturels.

La forme et la nature des rivages déterminent la nature de leurs dépôts sous-marins; de là l'extrême variabilité des Terrains tertiaires de la Grèce, dont nous ne voyons que la partie littorale, déposée sur des rivages encore plus anfractueux

et plus découpés qu'ils ne le sont aujourd'hui. Les mêmes effets se produisent encore, et il y a la même variété dans les dépôts; mais, en même temps, même régularité dans la stratification, produite par l'alternative des saisons sèche et pluvieuse.

Sur les côtes très-escarpées et où n'aboutissent pas des torrens, comme aux îles rocheuses d'Ipsili et d'Hydra, il se forme sous la mer des amas détritiques ou fragmentaires, qui acquièrent promptement une grande dureté. Nous avons rapporté en France de ces Brèches, formées de Cailloux calcaires et de débris de poteries, liées par un ciment de Calcaire cristallin et très-peu ferrugineux, dont la dureté est telle que les fragmens se brisent plutôt que de se séparer.

Dans certaines localités la rapidité avec laquelle les fragmens sont saisis, est si grande qu'on n'en trouve pas un de libre (au pied d'Ipsili, à Nauplie, etc.); tandis que souvent, à peu de distance, tous les fragmens sont mobiles ou faiblement engagés dans une boue marneuse. Quelle que soit la cause du phénomène, il prouve que la formation de Roches dures, par la cristallisation du Calcaire, est toujours une action de l'époque actuelle.

En avant des plages traversées par les torrens, comme celles des côtes de l'Achaïe, il se forme des dépôts alternatifs de Sables et de Galets; dans la saison sèche, une barre de Galets et de débris ferme toutes les embouchures du torrent, pendant que les Sables s'étendent au large; à la saison des pluies, la barre est emportée, et s'étend au loin à la surface des Sables.

Ce ne sont pas là les seuls dépôts produits par les torrens; nous avons vu, au moment de la fonte des neiges, le grand torrent d'Aglado-Kampo, près des Moulins, tracer, au milieu de la mer, un fleuve rougeâtre, jusqu'à la distance de plus de 1000 mètres. Là, il s'épanouissait et formait une large barre, parfaitement prononcée, au-delà de laquelle la mer avait toute sa transparence : ces troubles ne sont qu'en partie ramenés vers la côte; ils doivent, dans tous les golfes, former des dépôts puissans, terminés par un talus sous-marin du côté du large.

Dans les golfes étroits, comme celui de Lépante, et dont les torrens ont une grande puissance, les alluvions se rejoignent et doivent former dans tout le centre un dépôt *rouge* homogène. C'est au milieu de ces dépôts que percent un grand nombre de fleuves souterrains, tels que celui de Dine; fleuves qui, dans certaines circonstances, doivent mêler aux dépôts marins les ossemens et autres débris du continent amoncelés dans les cavernes qu'ils traversent.

Calcaires sablonneux. Nous avons acquis la certitude que des Calcaires sablonneux se forment dans certaines localités, et acquièrent une grande force de cohésion. En général, les Sables s'entassent partout où les courans sont amortis, ou par des détroits, ou par des bas-fonds, ou par les enfoncemens de la côte: leur sur-

face seule est alors mobile; au-dessous ils ont une consistance plus ou moins grande, due à un précipité ou calcaire ou marneux, qui agglutine Sables et coquilles vivantes. Nous avons souvent observé ce fait, en nous baignant sur les plages sablonneuses de la Morée, notamment à Cythium près Marathonisi, et dans le petit détroit qui sépare Élaphonisi du continent; nulle part le phénomène n'est plus remarquable que dans cette dernière localité, où se sont déjà formés à une époque antérieure, mais très-récente, les Calcaires dont nous avons décrit les carrières. La mer a très-peu de profondeur, et l'on peut enlever de son fond des croûtes calcaires toutes remplies de coquilles, non-seulement avec leur couleur, mais avec les animaux vivans, quoique plus ou moins engagés dans la Roche.

Les sondages exécutés dans la Méditerranée indiquent, aux plus grandes profondeurs où l'on ait pu atteindre, et aux plus grandes distances du rivage, des fonds de vase; aux profondeurs moins grandes et dans la direction des courans, des fonds de sables, mais jamais des fonds de roches. Indépendamment de ces dépôts vaseux de la haute mer, il s'en forme de moins étendus, mais plus puissans, dans les golfes et les ports à peu près fermés, comme à Poros, à Milo; à Navarin nous avons vu pêcher des débris de l'incendie de la flotte d'Ibrahim, recouverts, après dix-huit mois d'immersion, d'une couche de Marne de plusieurs lignes d'épaisseur, à laquelle adhéraient des Huîtres, des Serpules et des Madrépores: le Fer contribuait sans doute à l'endurcir; mais partout ailleurs la sonde ramenait une boue blanche de même nature.

Tout ce qui est susceptible de flotter, est rejeté dans les parties les plus reculées de cette rade, comme de celle de Poros; les dépôts vaseux, chargés de matières organiques, sont noirs et fétides. A Poros, les débris des forêts de pins, transportés par les torrens et flottés par la mer, y donnent naissance à un véritable dépôt de Lignite résineux, comme celui du Terrain tertiaire que nous avons trouvé à Navarin.

Résumé. Nous voyons donc se former, dans les mers de la période actuelle, tous les dépôts que nous avons reconnus dans les périodes antérieures et sur une échelle comparable; nos talus sous-marins, formés de débris du continent, sont comparables, par leur puissance, par la nature de leurs cimens ocreux ou calcaire et par leur dureté, aux Brèches ferrugineuses des anciens rivages.

Des amas successifs de Sables et de Galets, s'étendent en avant des plages à la surface des dépôts plus profonds, comme les Poudingues et les Sables de la partie supérieure du Terrain subapennin. Des Calcaires sablonneux se forment, dans certaines circonstances, au milieu des dépôts de Sables incohérens; phénomène que nous a présenté le Terrain tertiaire à Coron et dans plusieurs autres localités; enfin, des Marnes se déposent dans les enfoncemens du rivage, avec tous les

caractères des Marnes à Lignites et des dépôts mixtes, tandis que des Calcaires marneux et coquilliers, plus homogènes, exhaussent lentement le fond de la haute mer: dépôts de diverses natures, dont chacun peut représenter toute la durée de l'époque et appartient à des circonstances particulières de gisement, et non à une subdivision de temps dans la période actuelle.

ARTICLE IV.

Soulèvemens et phénomènes volcaniques.

Le mouvement vertical, qui a élevé de 20 à 25 mètres les alluvions ferrugineuses, est le seul soulèvement qui ait affecté en Morée les Terrains plus récens que la formation subapennine; il est indiqué par l'escarpement des alluvions sur le rivage, les excavations dans les vallées, les lignes de lithodomes et autres traces d'un ancien rivage dans plusieurs localités. On en trouve encore la preuve dans le soulèvement des Calcaires sableux du cap Malée. Nous présumons que le diluvium ferrugineux qui recouvre la dernière terrasse littorale dans la Messénie et la Laconie, en est le résultat, et aurait précédé immédiatement l'époque actuelle.

Un phénomène, sur lequel nous appelons l'attention des voyageurs qui visiteront la Grèce, est l'abaissement des rivages depuis l'époque historique. Nous indiquerons rapidement les principaux faits sur lesquels nous croyons pouvoir appuyer cette opinion.

En parcourant toute l'étendue des côtes orientales et méridionales de la Grèce, nous avons trouvé qu'une grande partie des ruines des villes maritimes était aujourd'hui au-dessous du niveau de la mer. A Épidaure, ce fait avait déjà été remarqué par le voyageur anglais Dodwel; ce ne sont pas seulement des bains, mais des temples et autres constructions, que la mer recouvre. Près du cap Skili, des ruines de ville, que nous attribuons à Éionée, sont, d'après MM. Vaudrimey et Virlet, en grande partie sous la mer. M. le colonel Bory de Saint-Vincent a reconnu sous les eaux de la mer une partie de l'ancienne ville de Salamine. Il en est de même à Hermione, où ce fait a été remarqué par tous les voyageurs. Pendant notre séjour à Nauplie, on a trouvé, en creusant un puits, les ruines d'un aqueduc, à plus de 5 mètres au-dessous de l'aqueduc actuel et à peu près au niveau de la mer, quoiqu'il en fût encore éloigné de plus de 300 mètres. La description que Pausanias nous donne des environs de Lerne et de sa forêt de Platanes, avec temples et statues, située entre la mer et le mont Pontinus, est tout-à-fait incompatible avec l'état actuel des lieux. On ne conçoit même pas comment on put avoir la pensée de fonder les édifices que l'on voit en partie dans la mer, en partie sur la digue sablonneuse au nord des Moulins. Une ancienne route conduisait de là à Nauplie,

en passant le long de la mer; et cependant le pavé, construit dans la même direction par les Vénitiens, est de niveau avec la mer en plusieurs points; en sorte qu'on ne peut pas douter qu'il ne se soit abaissé depuis cette époque récente. Sur les côtes de la Laconie, l'île Élaphonisi était presqu'île au temps de Pausanias, et probablement encore au temps de Ptolémée.

Asopus, situé au nord du cap Xili, montre au-dessous de la mer les ruines de toute la ville basse : celles que l'on voit sur un petit plateau peuvent en être regardées comme la citadelle. Enfin, nous avons déjà dit qu'à Gythium on peut s'avancer jusqu'au-delà de 200 mètres au milieu de murailles submergées. Il est vrai que le port de cette ville avait été fait de mains d'hommes, et il est possible que dans plusieurs cas semblables les ruines appartiennent à d'anciennes fondations, construites au-dessous du niveau de la mer sur une côte basse, qu'elle aura détruite; mais l'abaissement du rivage peut seul expliquer les faits relatifs à Lerne, à Nauplie et à Épidaure. Nous pouvons d'ailleurs citer des exemples de semblables abaissemens : ainsi le tremblement de terre qui fit disparaître Hélice, engloutit une portion de côtes de douze stades de largeur; et tout récemment celui qui détruisit Vostiza (en 1814?), submergea un cap qui s'avançait au nord de cette ville.

Il nous semble que le phénomène des tremblemens de terre, qui se répète sans cesse dans la Grèce, doit nécessairement produire ces résultats : les rivages ne forment qu'une étroite bordure de Terrains tertiaires et alluviens dans un état presque meuble, appuyés sur les pentes très-inclinées d'un massif rocheux; l'effet des tremblemens de terre, qui durant notre séjour se répétaient pendant des mois en entier, doit être de produire à la fois un tassement et un glissement sur les pentes du massif. Si nous n'avons que peu de témoignages de mouvemens généraux du sol dans la période récente, nous trouvons au contraire beaucoup de traces de modifications locales dues aux phénomènes volcaniques.

Nous avons dit que l'apparition des Trachytes avait précédé la formation subapennine, mais que chaque massif soulevé sur les grandes fractures, dont les phénomènes volcaniques *sont l'effet et non la cause*, avait conservé un centre d'actions ignées jusqu'à l'époque historique; ainsi dans l'île d'Égine, le dôme du *mont fendu*, formé de Trachytes brisés et décomposés, avait apparu après le soulèvement du Terrain tertiaire, peut-être même dans l'époque historique; et aujourd'hui encore des émanations sulfureuses donnent naissance à des Gypses et à des Roches alunifères. De même Milo, Santorin, l'Argentière, ont chacune conservé un centre d'actions plus ou moins actives; et, enfin, dans la partie nord de Méthana, une bouche ignivome tenta de s'établir en soulevant des montagnes, s'il faut en croire les anciens. Nous allons donner la description du peu de faits recueillis relativement à ce phénomène remarquable.

Méthana est une presqu'île du golfe d'Égine, liée au continent par un isthme de 2 à 300 mètres. Sa circonférence est de 30 kilomètres; on peut la considérer comme un prisme trachytique de 700 mètres d'élévation, flanqué de lambeaux de Calcaires secondaires et au pied duquel s'étendent vers l'Est des nappes de Terrain tertiaire, recouvertes par des agglomérats trachytiques; c'est, sous tous les rapports, la même constitution géognostique qu'à Égine. Tout le centre de la presqu'île appartient exclusivement aux Trachytes, qui forment en grande partie les rivages du Nord et de l'Ouest; ils s'élèvent à 741 mètres au pic Khélona, et atteignent 700 mètres dans plusieurs des sommets du Nord-Ouest.

On s'élève par des pentes de 25 à 30 degrés du bord de la mer au centre de l'île, où l'on trouve, à 500 mètres d'élévation, des vallées ou dépressions à formes irrégulières, dont quelques parties sont cultivées en vignobles.

Les Trachytes sont divisés en bancs très-réguliers, du moins dans le centre de l'île; ils se dirigent vers le N.-68° E., de manière à se raccorder avec ceux qui suivent la même direction dans Égine, depuis le pic Oros jusqu'au cap Perdika. Nous avons dit que cette direction était celle des fentes par lesquelles avait eu lieu à Égine, comme à Méthana, la première apparition des Trachytes. Cette direction se retrouve dans les principaux chaînons et dans les fractures du centre de la presqu'île, ainsi que dans les chaînes calcaires d'Égine et d'Hydra, et dans tout le Système de rides que nous avons désigné sous le nom de *Système de l'Érymanthe*. En se dirigeant du sommet du Khélona vers le pic des citernes, pic indiqué R. H. (ruines helléniques) sur notre carte, on traverse deux de ces fractures, séparées par une espèce de muraille naturelle, très-étroite et haute de 100 mètres. Le Khélona est composé de Trachytes bleuâtres, que nous avons appelés porphyroïdes; dans la première fracture, la nature de la Roche change et l'on ne trouve plus que des Trachytes granitoïdes, de couleur grise ou rougeâtre. Le pic des citernes est entièrement revêtu d'une masse incohérente, formée par les débris altérés de cette même Roche; les cristaux de Feldspath vitreux ont en grande partie disparu, et l'agglomérat a pris une teinte ocreuse. Nous croyons néanmoins qu'il est en place et constitue la partie supérieure du massif soulevé. Au-delà, des Trachytes rouges et bleus forment les pics du rivage septentrional.

Si du mont Khélona on se dirige vers le bourg de Mégalokhorio et l'isthme, on ne rencontre que les Trachytes bleus et rouges, à pâte plus ou moins compacte, jusqu'à un petit cap au sud de la ville antique. Là on trouve des agglomérats altérés, comme ceux du pic des citernes, des Trachytes noirs, celluleux et un agglomérat siliceux, formé entièrement de Quartz hyalin. Nous n'avons pu reconnaître s'il appartenait à la formation des Trachytes ou à quelques couches altérées de la formation secondaire. Cette dernière opinion nous paraît d'autant

plus probable, qu'à partir de ce point, on ne rencontre plus que le Calcaire secondaire, qui constitue toute la montagne du Palæokastro et l'isthme de Tacticopolis.

Telles sont les seules observations que nous avions pu recueillir dans un premier voyage; l'année suivante, nous essayâmes de visiter la côte nord, afin de reconnaître en quoi consistaient les phénomènes volcaniques décrits par les anciens; un bateau nous conduisit d'Égine au-dessous du village de Kounipitsa.

La côte est occupée par les Calcaires inférieurs du groupe lithographique; on voit même paraître, en quelques points, les Eurites et Diorites du Grès vert inférieur. Au-delà, en nous dirigeant vers l'ouest, nous nous trouvâmes au pied des pics trachytiques, flanqués encore par quelques collines calcaires, qui ne tardent pas à disparaître. Deux grands pics, presque entièrement dénudés, s'élèvent au-dessus du rivage; les débris de leur pied et la couleur des escarpemens montrent que le Trachyte porphyroïde rouge est la Roche dominante. Le Mica y forme des prismes bronzés; la pâte est un pétrosilex rouge, terne et très-âpre au toucher. Après avoir passé un petit torrent qui descend entre les deux pics, on entre dans la partie que les Grecs désignent sous le nom de Kaymméni (Brûlée); ici, il y a impossibilité de suivre le rivage, que bordent des amas de blocs entassés sans liaison entre eux et à peine en équilibre. Nous nous élevâmes jusqu'au point où ces collines de grands débris s'appuient au pied du pic, en se dirigeant à peu près de l'Est à l'Ouest; des crevasses alongées et des fentes parallèles au rivage annoncent que ce fut la direction des fractures lors du phénomène volcanique.

Les blocs de Trachytes, dont quelques-uns ont peut-être 100 mètres cubes, sont entièrement décomposés à leurs surfaces : la pâte rouge est décolorée et devenue encore plus âpre et très-friable; d'ailleurs dans les gros blocs les altérations pénètrent rarement à plus de deux à trois pieds de la surface, tout le centre est intact. De grandes surfaces, soit sur les flancs de la montagne, soit dans les masses éboulées, présentent un genre d'altération fort remarquable : ce sont des cavités polyédriques ou sphériques d'un à deux mètres de diamètre; résultat de l'intersection des sphéroïdes dans lesquels la masse se divise. Les blocs entassés sur les fentes ont leur surface tellement arrondie, que nous pensons que le mouvement produit par la sortie des gaz, a dû y contribuer autant que la décomposition.

En continuant à suivre, avec les plus grandes difficultés, la surface des Kaymméni, nous arrivâmes à une fracture formant une petite anse au milieu des Trachytes bleus qui succèdent aux Trachytes rouges : ici nous commencions à rencontrer des témoignages de l'action volcanique, dans des Trachytes bulleux, noirâtres, à surfaces vitreuses et luisantes; dans des Calcaires devenus ternes, âpres à la surface, et fibreux à l'intérieur; et enfin, dans les eaux thermales et sulfu-

reuses que la mer recouvrait dans ce moment. Nous voyions au-dessus de notre tête les couches du Calcaire en appui sur les Trachytes altérés, lorsque la nuit et le danger où se trouvaient nos marins, que la tempête avait déjà failli perdre à plusieurs reprises, nous obligea d'abandonner nos observations et d'aller chercher un abri derrière les rochers d'Ankistry.

Le lendemain nous essayâmes en vain d'aborder cette côte dangereuse, et il fallut y renoncer, après nous en être approché assez près pour reconnaître que les Calcaires secondaires recouvrent une grande partie du rivage, et que des bancs horizontaux, formés ou de Scories, ou de Rapillis trachytiques, forment des caps bas au pied des escarpemens de Trachytes.

D'après ce qui m'a été dit par M. le capitaine Vaudrimey, auquel nous devons la topographie de la presqu'île, l'action volcanique aurait eu pour principal foyer la gorge de Kayménokhorio, dont tout le contour est revêtu de Rapillis noirâtres, d'une origine récente, et c'est de là que proviendraient ceux que nous avons trouvés sur le rivage, et non du foyer que la source thermale et les altérations du Trachyte annoncent seules dans cette dernière localité; en sorte que le centre de l'action récente aurait été placé dans l'intérieur de l'île, et non près des sources sulfureuses du rivage. Telle est en effet l'opinion que l'on doit concevoir, d'après le récit qu'Ovide nous a laissé de ce phénomène, qu'il décrit en naturaliste encore plus qu'en poète.[1]

Il est à remarquer qu'Ovide ne parle ni de coulées de Laves, ni d'éjections de matières incandescentes, qui eussent ajouté à la poésie de sa description; mais d'un simple soulèvement, tel que celui du Jorullo, qu'il caractérise de la manière la plus heureuse *extentam tumefecit humum.* L'omission de ces circonstances les plus poétiques ne doit pas être sans dessein, et ce phénomène volcanique avait sans doute à ses yeux des caractères particuliers.

1. Est prope Pittheam tumulus Trœzena, sine ullis
Arduus arboribus; quondam planissima campi
Area, nunc tumulus: nam, res horrenda relatu,
Vis fera ventorum, cæcis inclusa cavernis,
Expirare aliqua cupiens, luctataque frustra
Liberiore frui cœlo, cum carcere rima
Nulla foret toto, nec pervia flatibus esset,
Extentam tumefecit humum; ceu spiritus oris
Tendere vesicam solet aut direpta Bicorni
Terga capro. Tumor ille loco permansit; et alti
Collis habet speciem longoque induruit ævo.

(Ovid. Metamorph., lib. XV, cap. 11.)

Strabon, au contraire, semble indiquer la formation d'un pic volcanique par des éjections incohérentes, tel que celui de l'île Julia :

« Près de Méthana on a vu s'élever, par une éruption de matières enflammées, « une montagne de feu, haute de sept stades, inaccessible durant le jour, tant à « cause de sa chaleur que de son odeur sulfureuse; elle répandait une chaleur « si forte, qu'à cinq stades de distance la mer en bouillonnait; jusqu'à vingt « stades les eaux étaient troubles et bourbeuses: tout cet espace fut presque comblé « par des éclats de rocher aussi gros que des tours. »

Toute cette description peut s'appliquer aux phénomènes sous-marins de l'île Julia : c'est un pic de sept stades, formé de matières incohérentes, que l'on doit supposer avoir disparu, si la description de Strabon est exacte. Dans cette hypothèse, la bouche ignivome aurait été très-près du rivage où sont aujourd'hui les sources thermales; les couches de Rapillis noires et rouges, que nous avons signalées sur le cap nord-ouest, seraient les débris du cône, qui aurait eu le sort de l'île Julia, malgré l'élévation énorme de sept stades (1115 ou 1296 mètres, suivant le stade employé).

Pausanias, qui visita Méthana plus d'un siècle après Strabon, ne nous parle pas d'élévation de montagnes volcaniques; il se borne à dire : « qu'à environ trente « stades de la ville sont des bains chauds; que l'eau n'y parut, à ce qu'on dit, « que sous le règne d'Antigone, fils de Démétrius, roi de Macédoine; qu'elle ne « parut pas tout à coup, mais qu'on aperçut d'abord un grand feu, qui fit en « quelque sorte bouillonner la terre; il s'éteignit, et l'on vit couler une eau « chaude, extrêmement salée, qui coule encore maintenant.[1] » Ne pourrait-on pas penser, en lisant ce passage de Pausanias, que déjà à l'époque de son voyage le cône avait disparu, et que des eaux thermales occupaient sa place?

Ainsi, faute d'observations suffisantes, nous restons dans l'incertitude entre deux opinions: soulèvement de la partie nord de Méthana, avec éjections par les fentes de matières incandescentes, de gaz et d'eaux sulfureuses; ou formation sur le rivage septentrional d'un cône de Scories, qui aurait entièrement disparu. Peut-être, cependant, en visitant l'intérieur de l'île, près du Kayménokhorio, trouverait-on les diverses circonstances que décrit Strabon, ou la formation d'un cône de débris, réunie aux preuves d'un soulèvement du sol. Cependant cette dernière hypothèse, à laquelle nous nous étions d'abord arrêté, nous paraît aujourd'hui peu probable, et entre autres faits qui la combattent, nous citerons l'existence de ruines au pic des citernes, à moins de 1500 mètres de la gorge du Kayménokhorio; ruines d'une époque antérieure au phénomène, ainsi que celles du Palæokastro hellénique, situé près de l'isthme.

1. Paus., Corinth., chap. XXXIV.

Pausanias seul donne, mais d'une manière vague, l'époque de ce phénomène, en le rapportant au règne d'Antigone, fils de Démétrius; c'est-à-dire entre les années 233 et 221, et non 277 et 244, comme l'a dit Gosselin, en confondant les deux Antigone. Il est très-remarquable que cette époque coïncide avec la date bien connue (la 139.e olympiade, 223 avant Jésus-Christ) du grand tremblement de terre qui, suivant le même auteur[1], détruisit Rhodes et Sicyone, villes situées, l'une à l'ouest, l'autre à l'est du foyer volcanique de Méthana. Nous nous croyons donc fondé à établir, que l'apparition momentanée d'une bouche volcanique à Méthana fut contemporaine de la première destruction de Rhodes et de celle de Sicyone; d'où il résulte que la direction de ce grand tremblement de terre fut à peu près parallèle à la ligne des îles volcaniques de Santorin à Méthana, et à la chaîne Achaïque.

Les sources thermales, produits des phénomènes volcaniques, paraissent avoir été plus nombreuses qu'elles ne le sont aujourd'hui; Pausanias en cite deux, dont l'une, celle des bains d'Hélène, près Corinthe, approchait de la température de l'eau bouillante; et l'autre, à Phigalée dans l'Arcadie, qui toutes deux ont perdu leur chaleur. Méthana en renferme deux, qui apparurent lors des phénomènes volcaniques; nous citerons en outre, dans l'isthme, Loutraki, connu des anciens sous le nom de Thermæ, et Kounoupéli, sur la côte de l'Élide.

La source de Pirène, au sommet de l'Acrocorinthe, doit, suivant nous, être rangée dans les sources thermales, sous le rapport de l'origine, quoique sa température n'ait rien de particulier; mais ni les infiltrations, ni la théorie des siphons, ne peuvent expliquer sa présence au sommet d'un pic isolé, que des collines de Calcaires fendillés et des gorges profondes séparent au loin des montagnes plus élevées.

D'un côté de l'isthme, les eaux thermales de Loutraki, et de l'autre, sur le golfe d'Égine, les petites solfatares de Kalamachi, indiquent que les actions ignées s'exercent sous l'isthme dans la direction des tremblemens de terre les plus fréquens en Grèce; en sorte qu'il ne serait pas impossible qu'on dût un jour à leur action la séparation du Péloponnèse, objet de grands et inutiles travaux.

Le tremblement de terre qui, en 373 avant Jésus-Christ, renversa Hélice et Bura, ravagea toute l'Achaïe, et par conséquent suivait la direction que nous venons d'indiquer; cependant, d'après la description que nous en a laissée Pausanias, les secousses étaient verticales et annonçaient un foyer sous-marin. Le tremblement de terre récent, qui détruisit Vostitza à deux lieues de là, eut les mêmes caractères.

1. Paus., Corinth., chap. VII.

Le soulèvement de Méthana paraît avoir été le plus puissant des effets d'un tremblement de terre qui suivait encore la même direction, et s'étendit de Rhodes jusqu'au-delà de Sicyone, comme nous venons de le dire en parlant de Méthana.

On voit se manifester une autre direction des forces volcaniques dans le grand tremblement de terre relaté par Thucydide : Orobie, dans l'Eubée, parut en être le centre : la ville fut en partie soulevée, en partie engloutie, et l'action se fit ressentir à plus de vingt-cinq lieues de là, vers le nord ¼-est et le sud ¼-ouest; d'un côté, jusqu'à l'île Péparéthus; de l'autre, jusqu'à Athènes, dont les murs et le Prytanée furent renversés.

On voit dans l'histoire la preuve de l'indépendance des foyers volcaniques dans la Grèce, et de leur concentration sur des directions de fractures toujours étroites, quelque prolongées qu'elles soient : ainsi Égine, Sicyone, Éleusis, furent renversées à diverses époques, sans que les villes voisines éprouvassent le même sort. A Méthana, trois acropoles cyclopéennes ou helléniques se sont conservées dans la partie méridionale et orientale de la petite presqu'île; et cette commotion, qui s'étendit de Rhodes à Méthana et à Sicyone, au temps d'Aratus, produisit si peu d'effets dans le reste de la Grèce, que Polybe, l'historien de la ligue Achéenne, n'en a pas fait mention. De même, le tremblement de terre qui, en 469 avant Jésus-Christ, renversa Sparte de fond en comble et fit écrouler un pic du Taygète, se fit si peu sentir dans le reste du Péloponnèse, que l'histoire n'y mentionna pas ses effets.

On ne peut douter que les phénomènes volcaniques sous-marins n'aient, à diverses époques, lancé la mer sur les plaines basses des golfes de la Grèce, et causé de grands ravages au milieu des populations qui y ont toujours été agglomérées. Ammien Marcellin nous a conservé le souvenir d'un phénomène de ce genre, dont il fut le témoin l'année 365 après Jésus-Christ. La mer s'éleva jusqu'à la hauteur des maisons dans Alexandrie, et à deux cent cinquante lieues de là, il vit à Mothone (aujourd'hui Modon), sur les côtes de Messénie, un vaisseau que les vagues avaient jeté à deux milles dans l'intérieur des terres. L'exagération est évidente pour qui connaît les lieux; mais on ne peut douter néanmoins que ce fait n'eût produit de grands désastres et une grande sensation, si la Grèce n'avait été alors presque effacée de l'histoire du monde.

En voyant donc les annales historiques d'Athènes, de Mégare et d'Argos, s'arrêter à peu près à une même époque, et signaler en même temps un déluge passager; en voyant à Argos un temple de Neptune inondateur, construit sur la place où les flots s'étaient arrêtés à une époque qu'on regardait également comme en dehors des véritables temps historiques (sous Inachus), nous nous croyons fondé à penser que, antérieurement à la colonisation égyptienne, les côtes de la

Grèce éprouvèrent une grande inondation; et que le déluge d'Ogygès n'est pas un fait fabuleux, mais la tradition d'un phénomène volcanique sous-marin.

ARTICLE V.

Modifications produites par l'action de l'homme.

L'action de l'homme, vu sa faiblesse et son origine récente, n'a, sans doute, pu produire à la surface du globe des modifications comparables en grandeur à celles de l'action puissante et prolongée des autres agens naturels; cependant, dirigée sans cesse vers quelques buts constans, elle n'est pas sans importance comme simple agent physique; en outre, si nous considérons ses effets, quelque faibles qu'ils soient, comme manifestant pour la première fois l'action de l'intelligence et de la volonté dans les produits géognostiques de la surface du globe, nous les jugerons dignes de toute notre attention. C'est une ère nouvelle, celle de la pensée, qui commence à l'apparition de l'homme, et dont les caractères, d'un ordre nouveau, sont plus durables encore que ceux des époques antérieures. Pendant que tous les êtres qui l'ont précédé, n'ont laissé que leurs débris, l'homme, par des monumens indestructibles, transmettra à jamais, non-seulement les preuves de son existence, mais encore les élémens de son histoire. Les catastrophes qui ont bouleversé le globe, ont laissé subsister les empreintes des feuilles et des insectes les plus fragiles; nos montagnes, nos mers, nos continens, peuvent donc encore une fois changer de formes, sans que les ossemens et l'empreinte des diverses races humaines, et les produits les plus délicats de leur industrie, soient anéantis.

Dans la Grèce une population nombreuse, pressée sur les rivages et dans des vallées étroites, entasse, depuis plus de trente siècles, les débris de ses générations et de leurs œuvres sur le continent, et surtout dans les mers qui l'entourent; pendant qu'à l'aide de ses forces multipliées par l'industrie et par une direction constante, elle modifie la surface qu'elle habite.

La couche meuble et superficielle, remuée depuis tant de siècles par la culture, est devenue un véritable produit de l'homme. Partout où la terre végétale est vierge, il règne, dans les parties qui la composent, un certain ordre de succession, que la culture détruit sans cesse, en faisant des couches superficielles un tout homogène. A ce seul caractère on peut reconnaître le sol où la charrue a passé, du sol vierge de quelques-unes de nos forêts. Dans la Grèce, les débris de céramique, et les ossemens d'hommes et d'animaux domestiques, sont si abondans dans la terre végétale, qu'on peut regarder les premiers comme une de ses parties constituantes, et les seconds, comme ses fossiles caractéristiques.

Une culture si prolongée a amené la dénudation des parties élevées; fléau contre lequel nous avons vu lutter la population industrieuse du Magne, et surtout du canton de Zarnate, en élevant des terrasses qui retiennent sur les flancs des pentes rapides les derniers restes de la terre végétale.

Cet effet de la culture dans les montagnes de la Grèce n'avait pas échappé au topographe grec (Pausanias, Arc., chap. XXIV) qui, cependant, n'était rien moins que naturaliste; il dit, en parlant des alluvions de l'Achéloüs: « Les îles « Échinades seraient déjà réunies au continent par l'effet des alluvions de l'Aché- « loüs, si les Ætoliens étaient restés dans leur pays; mais comme ils ont été « forcés de le quitter et qu'il est demeuré inculte, l'Achéloüs a cessé de charier « autant de limon, etc. »

Sans accorder d'aussi grands effets à cette cause, nous devons reconnaître son existence et par suite prévoir que les dépôts des golfes de la Morée ont dû recevoir une quantité beaucoup plus grande de troubles ou de terre rouge depuis l'époque de l'homme, que dans tout le reste de la période actuelle.

L'homme a trouvé dans le feu un auxiliaire puissant pour hâter la destruction de la végétation dans les parties élevées; un usage barbare, sans doute proscrit lorsque la Grèce était plus civilisée, mais pratiqué depuis un grand nombre de siècles, consiste à incendier les forêts et les bois taillis des montagnes. Nous avons vu, sur le mont Lycée, les bergers incendier des forêts de chênes, création de plusieurs siècles, pour donner des pâturages aux chèvres, ou semer un peu d'orge sur un sol bientôt dépouillé. Aujourd'hui, que les forêts ont disparu, ils s'attaquent aux arbustes qui couvrent encore une partie des montagnes : on les brûle périodiquement à certains intervalles, pour donner des pousses nouvelles aux troupeaux. Ce procédé ne tarde pas à détruire entièrement les souches; la terre, devenue sèche et friable, est entraînée par les pluies d'hiver, et il ne reste plus qu'un rocher entièrement nu. Tel est l'état des montagnes d'une grande partie de la Grèce, et surtout de l'Argolide, de l'Attique et de la Laconie, où la végétation la plus riche n'a pu lutter contre l'action destructive de l'homme.

On peut dire qu'il n'est pas de place où le feu n'ait passé cent fois, et la surface des rochers en montre partout la preuve : les Calcaires sont devenus ternes, friables, et se détachent en écailles ou en plaques courbes. Dans les montagnes schisteuses du Lycovouno les Quartz hyalins sont devenus laiteux et fendillés, et les Schistes rougeâtres à leur surface.

Le résultat immédiat de la destruction de ces forêts et de la terre végétale, est de tarir les sources et les puits des vallées : ainsi nous avons entendu les Albanais des vallées de Kelly et d'Angélo-Castro dans l'Argolide, se plaindre de la disparition de l'eau, depuis le temps où leurs ancêtres vinrent s'y établir;

mais au lieu de réparer le mal, ils se contentent d'anathématiser les sources taries, en les comblant de pierres. Un effet plus désastreux encore est l'accroissement de la violence et des produits des torrens, qui dévastent une grande partie des plaines inférieures.

Les premières traditions historiques montrent que l'établissement de l'homme dans le Péloponnèse fut une longue conquête sur les animaux qui peuplaient ses forêts et ses montagnes. Les lions et les ours disparurent d'abord, et il y a deux mille ans que l'on n'en trouvait déjà plus que dans le Pinde. Des recherches plus heureuses que les nôtres montreront, dans les cavernes de la Grèce, indépendamment des animaux d'espèces perdues, les ossemens de ces grands carnassiers réunis à ceux de l'homme et à quelques débris grossiers de son industrie, comme dans les cavernes du midi de la France, et au-dessus, les dépôts ossifères qui se forment depuis plus de trois mille ans, composés des ossemens de diverses variétés de notre race, des animaux domestiques, du lynx et du loup, les seuls carnassiers qui disputent encore aux bergers la possession des montagnes.

A ces phénomènes généraux nous devons ajouter les modifications locales, mais indestructibles, que l'homme a apportées au sol de la Grèce; de ce nombre sont : les cryptes, tombeaux souterrains, taillés dans le rocher, et d'immenses carrières creusées avec régularité, soit à ciel ouvert, soit à galeries souterraines. Partout où l'on rencontrait les diverses variétés de Calcaire tertiaire que les anciens désignaient sous les noms de Poros ou de *Conchylites lapis*, les bancs en ont été presque entièrement enlevés. Nous citerons Égine, Mégare, Corinthe, les carrières près d'Élaphonisi, Modon, etc., comme les lieux où nous avons vu l'action destructive de l'homme sur le Terrain tertiaire plus largement empreinte; ses constructions peuvent être regardées comme des caractères géognostiques presque aussi ineffaçables; les monumens cyclopéens ont traversé trente siècles sur un sol sans cesse agité par les tremblemens de terre, et ne portent d'autres traces de destruction que celles dues à la main des hommes.

Mais c'est surtout en réfléchissant au nombre immense de monumens de l'industrie humaine, enfouis au sein des mers de la Grèce depuis les siècles historiques, que nous concevons une haute idée des témoignages indestructibles que l'homme a laissés de ses œuvres. Quelle masse d'ossemens humains et de débris de l'industrie de tous les âges, la seule rade de Navarin, lieu néfaste il est vrai dans l'histoire de nos devanciers, n'a-t-elle pas engloutie depuis trente siècles! Il en est à peu près de même du golfe de Lépante, de celui d'Athènes et de toute la Méditerranée, où des milliers de bâtimens se perdent chaque siècle, où des dépôts de Marnes, de Sables, de Calcaires, les conservent et établissent leur ordre de succession. Qu'un phénomène de soulèvement vienne à mettre au jour une partie du

fond de ces mers, non en entassant des scories autour d'une bouche ignivome, comme le font les phénomènes volcaniques, mais en soulevant une partie de l'écorce terrestre; alors, au lieu de quelques ossemens, de quelques végétaux ou coquilles fragiles, conservés intacts au milieu des dépôts anciens, analogues d'ailleurs à ceux qui se forment de nos jours, on trouvera dans les ossemens des diverses races, dans les médailles et tous les produits de leur industrie, de véritables archives pour l'histoire du genre humain.



23 JUIN 1829.

ERRATA.

Pag. 8, lig. 6 : son début, l'on doit, *lisez* son début, on doit.

Pag. 9, lig. 16 : hémylisiens, *lisez* hémilysiens.
lig. 30 : palæonthologie, *lisez* palæontologie, et partout où la faute se retrouve.

Pag. 11, lig. 25 : qu'ils eussent affecté, *lisez* qu'ils avaient affecté.

Pag. 22, lig. 14 : Nummulites, *lisez* Nummulithes, et partout ailleurs.

Pag. 29, lig. 34 : N. O., *lisez* N. E.

Pag. 52, lig. 15 : l'Olmype, *lisez* l'Olympe.

Pag. 227, lig. 37 : (*αἰ ἄνθραξες*), *lisez* (*οἱ ἄνθρακες*).

Pag. 233, lig. 2 : d'Iliodroma, *lisez* d'Hiliodromia, et partout ailleurs.

Pag. 239, lig. 26 : Sycion, *lisez* Sicyon.

Pag. 241, lig. 27 : (*πενῦντα τά βραχία*), *lisez* (*πενῦντα ϐραχία*).

Pag. 243, lig. 30 : (Κεραντζία), *lis.* (Κεράντζια).

Pag. 246, lig. 14 : Nous avons déjà émargé des raisons, *supprimez* déjà émargé.

Pag. 247, lig. 16 et 17 : (*ἄσπρα νερό κοντά ἐις 'Τό ὕαλο βρῶμα*), *lisez* (*ἄσπρο νερὸ κοντὰ εἰς τὸ ὑαλόϐρωμα*).

Pag. 248, lig. 30 et 31 : par des Trachytes gris très-grenus, semblables à certains Granites devenus blanchâtres et friables par suite d'un commencement de décomposition, *lisez* par des Trachytes gris très-grenus, devenus blanchâtres et friables par suite d'un commencement de décomposition, et semblables à certains Granites.

Pag. 258, lig. 4 : (Θὴρα), *lisez* (Θήρα).
lig. 5 : (Καλλιςος), *lisez* (Καλλίςη).

Pag. 260, lig. 16 : (Απανωμερία), *lisez* (Ἀπανωμερία).

Pag. 260, lig. 17 : Phira (Φὴρα), *lisez* Thira (Θήρα), et partout où la faute se retrouve.

Pag. 265, lig. 6 : (*πορία*), *lisez* (*πωρία*).

Pag. 268, lig. 1 : Καῦμμένη, *lisez* Καῦμένη, et partout ailleurs.

Pag. 273, lig. 9 : Thévenart, *lisez* de Thévenot.
lig. 17 : ruisseaux, *lisez* arbrisseaux.

Pag. 274, lig. 26 : *ἐις*, *lisez* *εἰς*.

Pag. 275, lig. 29 : qu'elle paraît, *lisez* qu'elles paraissent.

Pag. 285, lig. 8 : Strongylé (Στρογγυλή), *lisez* Strongyli (*στρογγύλη*).

Pag. 304, lig. 5 : elle est bien difficile à expliquer, *lisez* elle est également facile à expliquer.

Pag. 309, lig. 6 : Εὐγαίνει, *lisez* Ἐυγαίνει.

